Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

B 3108 D

23

2.— DM

Ein vielseitiger Farbbildgenerator mit ungewöhnlichem Farbmuster

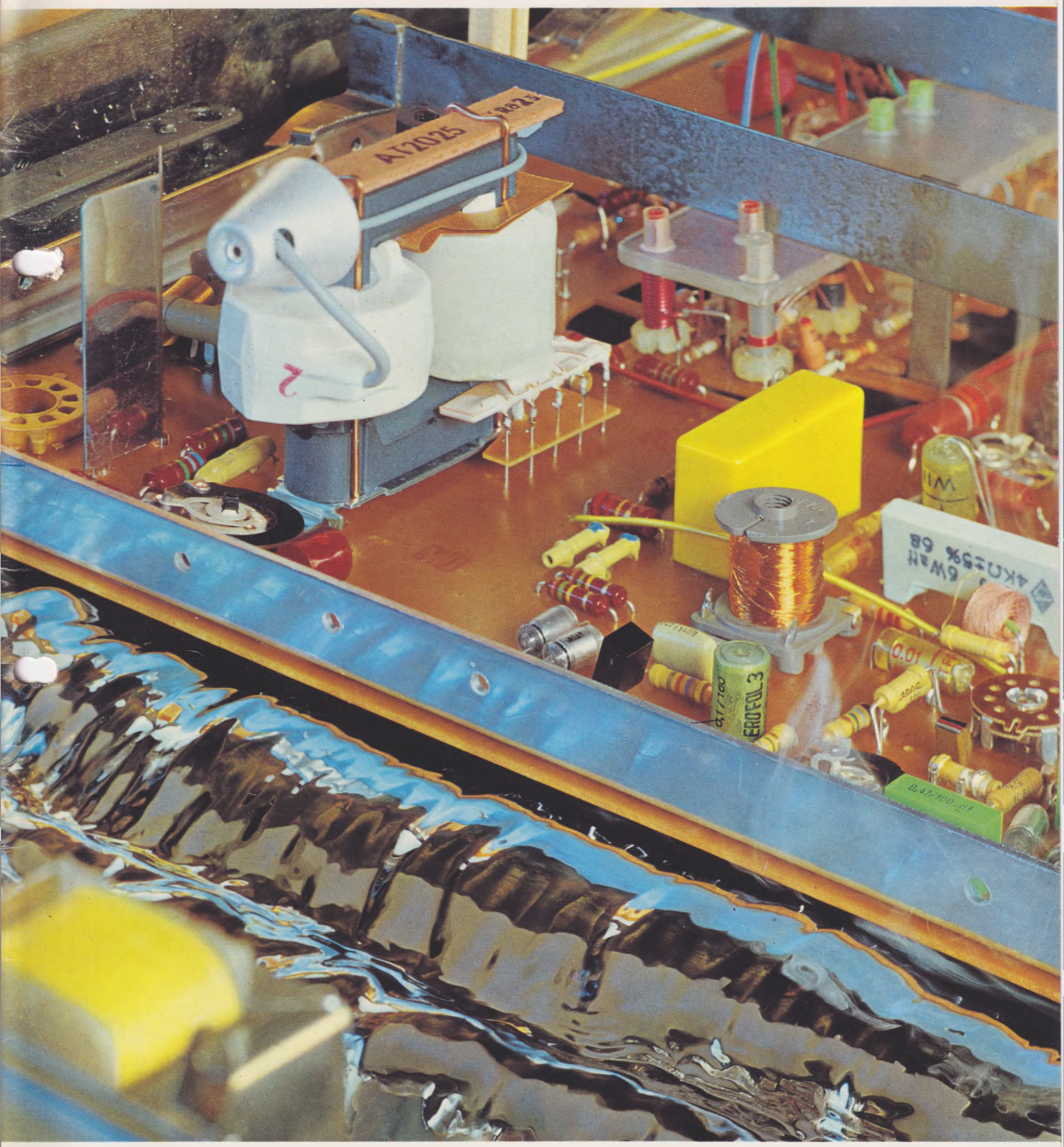
Gleichspannungswandler mit Tastregelung

Ein moderner Fernsteuerempfänger

Thyristorstabilisierter Netzteil

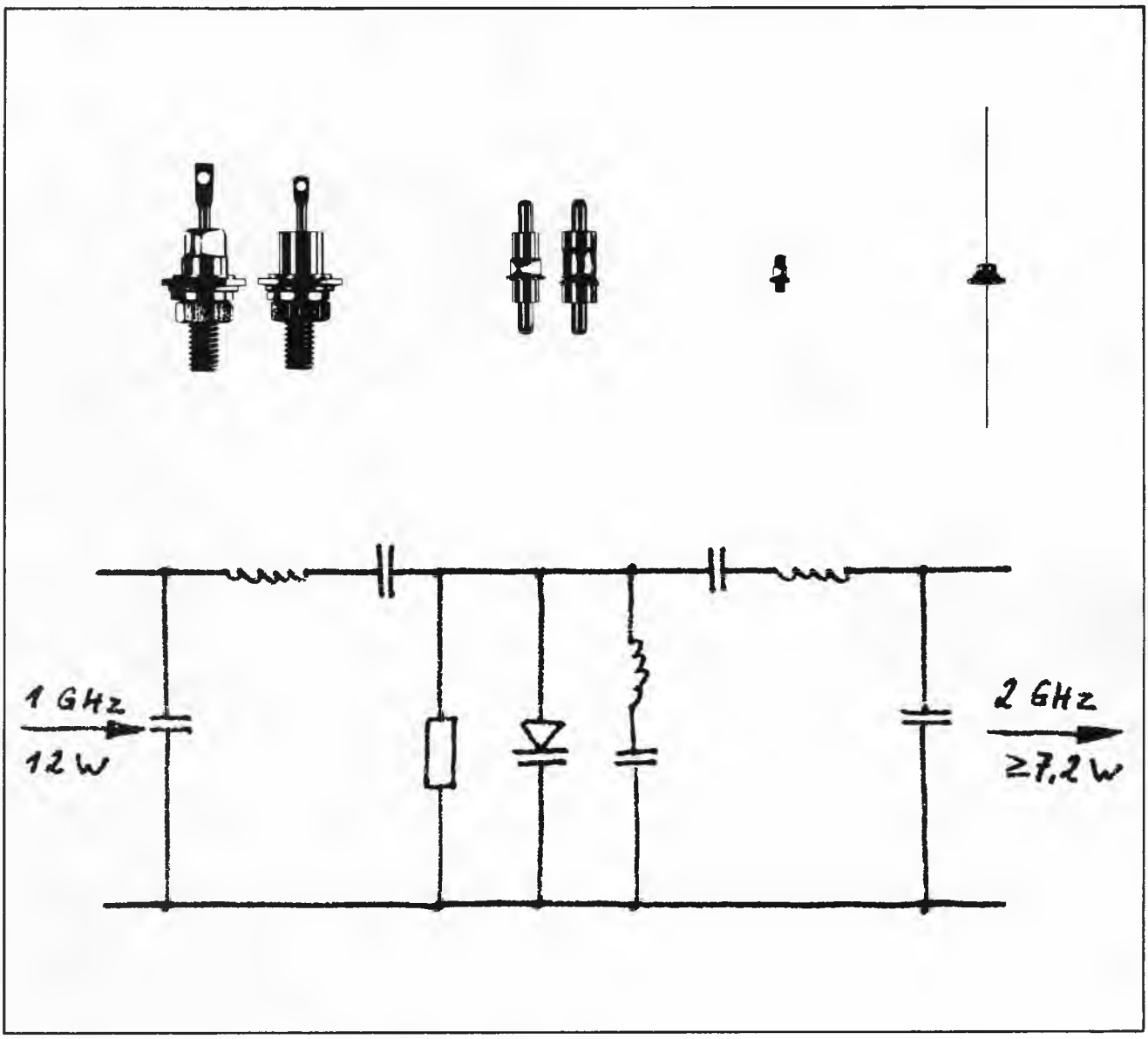
Die Interkama 1968

Zum Titelbild: 1119 Lötstellen sind in 30 Sekunden hergestellt, wenn die Leiterplatten für Farb- oder Schwarzweiß-Fernsehgeräte von Metz über die automatische Lötvorrichtung gleiten (siehe Seite 722).



Funkschau · 40. Jahrg. Nr. 23 · 1. Dezember-Heft 1968 · Franzis-Verlag, München
Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise: Belgien bfr 40.– – Dänemark dKr 6.05 – Holland hfl 2.50 – Luxemburg lfrs 30.– – Österreich S 19.– – Schweiz sfr 2.50 – Übriges Ausland DM 2.50



Varactor- und Step-Recovery-Dioden

Frequenzvervielfacher und Aufwärtsmischer erfordern heute Varactor- und Step-Recovery-Dioden von hohem Wirkungsgrad. Wir liefern sie. Für Anwendungen von 50 MHz bis in den 15 GHz-Bereich. Verschiedene sorgfältig abgestimmte Typenreihen nach dem neuesten Stand der Halbleitertechnik. Für Richtfunkeinrichtungen, Radaranlagen, UHF-Nachrichtengeräte und Mikrowellengeneratoren. Die Einhaltung aller wichtigen Kenndaten garantieren wir.

Fragen Sie SEL, wenn Varactor- oder Step-Recovery-Dioden in Frage kommen. Über alle Einzelheiten – auch über Sonderanfertigungen – informieren wir Sie gern.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Spezialröhren
7300 Eßlingen
Fritz-Müller-Str. 112
Telefon: **(07 11) 3 51 41, Telex: 07-23 594

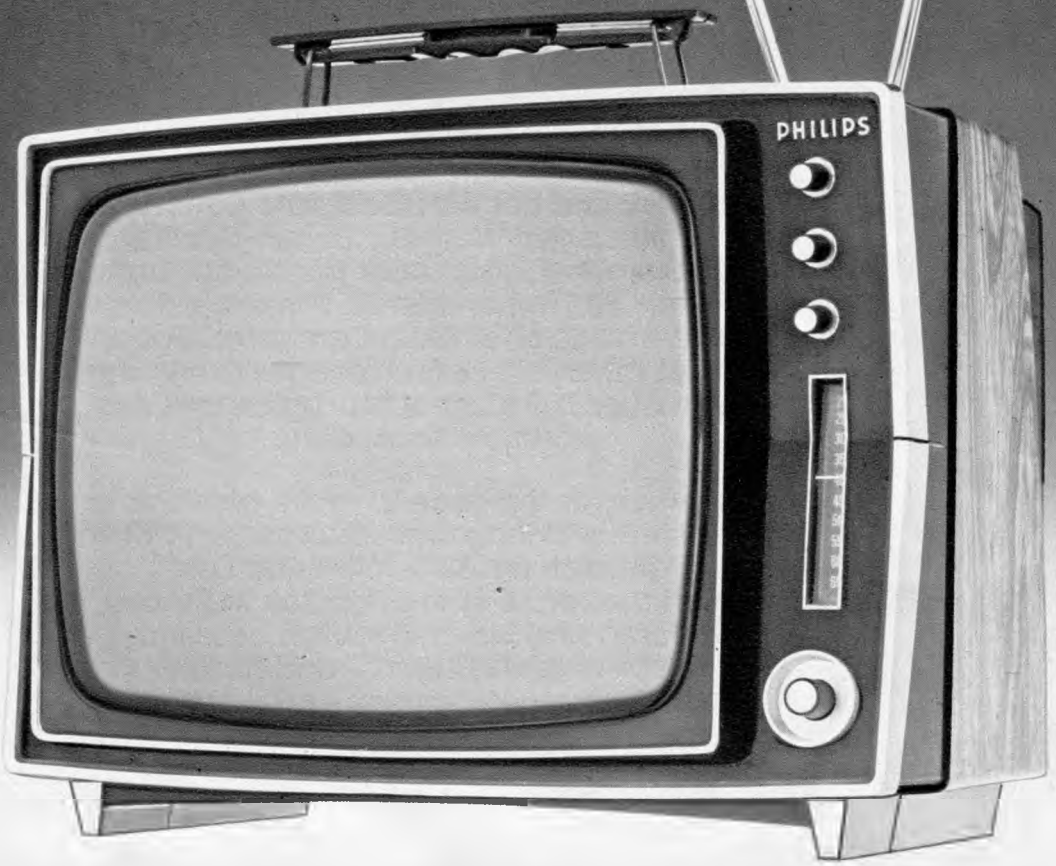
Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Der Kleine von Philips

Die neue Philetta Luxus AT (Alltransistor) -
ein Kleingerät der Superklasse!
Klein sind die Abmessungen: 37x28x28!
Groß ist der Bildschirm: 31 cm!
Klein ist das Gewicht: 9,1 kg!
Groß ist der Verwendungsbereich:
praktisches Zweitgerät für zu Hause.
Idealer Reisebegleiter für den Urlaub.
Auch auf Yachten spielbereit.
Klein sind die Ansprüche: spielt meist auch ohne Außenantenne durch Teleskopantennen, ist bedienungsleicht durch eingebaute Antennen-Weiche.
Beansprucht wenig Platz, ist leicht zu transportieren durch Tragegriff (versenkbar).
Groß ist die Leistung: ein Bild wie gestochen, brillant, kontrastreich.
Ein Klang, der es in sich hat.
Wie gesagt: Philetta Luxus AT im sportlich-eleganten Gehäuse ist der kleine große Fernsehempfänger von Philips.

neu



Ein halbes Dutzend Argumente, die Ihnen dutzendfach verkaufen helfen.

....nimm doch
PHILIPS
Fernsehen

Tonbandgeräte-Hersteller in Deutschland, die auf Bogen-Qualität verzichten, können Sie an einer Hand abzählen. Gott sei Dank!

Und nicht nur Tonbandgeräte-Hersteller.
Der Süddeutsche Rundfunk, der RIAS,
der NDR und der Westdeutsche Rundfunk -
sie alle legen Wert auf Bogen-Qualität.
Ob Siemens, Braun oder Bosch, Bull oder
Uher, ob Tonbandgerät, Filmprojektor,
EDV-Anlage oder Klein-Computer, Bogen
bietet Ihnen ein ausgewogenes Programm
von über 700 Magnetkopftypen und das
»know how« dazu.

Wir investieren laufend in die technische
Weiterentwicklung und steigern den Umsatz
jährlich um 30%. Wir haben die
marktbeherrschende Position in Europa.
Und daran sind Sie maßgeblich beteiligt. Das
ist ein gewichtiger Grund für uns,
Ihr Vertrauen nicht zu enttäuschen.

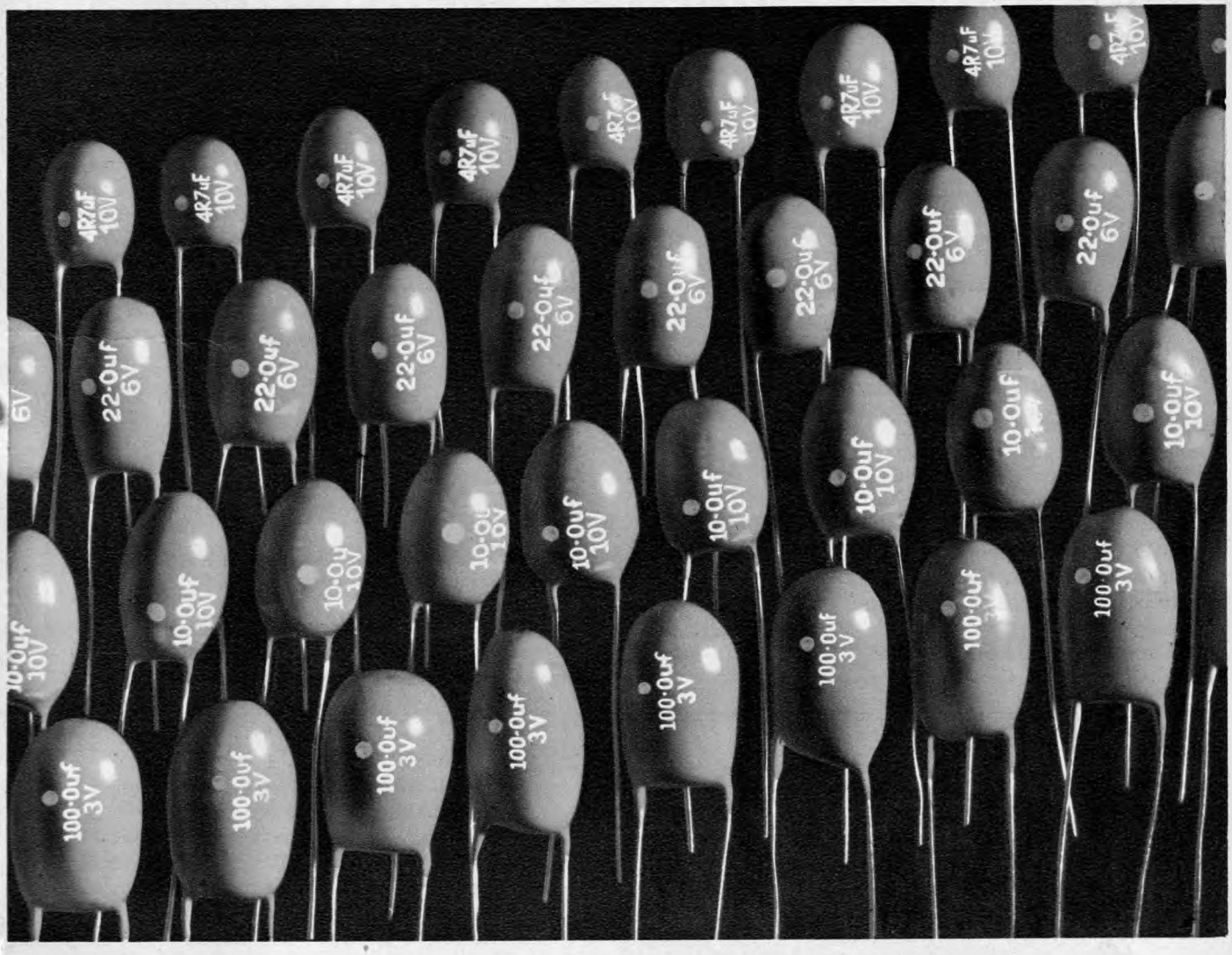
BOGEN

Heute baut Bogen Produkte von morgen

BOGEN FORSCHUNG QUALITÄTS GARANTIE

Wolfgang Bogen GmbH 1 Berlin 37 Potsdamer Str. 23/24

Mit den roten Tantal-Perlen von Bosch brauchen Sie nicht **schwarz** zu sehen.



Informationsscheck: An Robert Bosch GmbH
Produktgruppe Kondensatoren T 7
7 Stuttgart-Mühlhausen, Aldinger Straße 72

Bitte senden Sie uns
gegen diesen Scheck Informationsmaterial über
Tantal-Kondensatoren (mit Muster).

Name
Abt.
Firma
Ort
Straße
Telefon

KO 468a

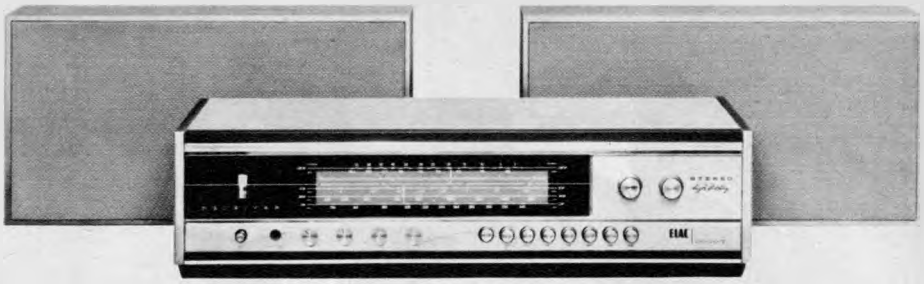
Kondensatoren von BOSCH

ELAC präsentiert:

Hi-Fi-Stereo-Geräte der Weltspitzenklasse

Heim-Studio-Anlage ELAC 3200
Eine Heim-Studio-Anlage, die Hi-Fi-Qualität im besten Sinne des Wortes garantiert. Zu dieser erstklassigen Hi-Fi-Stereo-Anlage gehören der volltransistorisierte Receiver (2 x 35 Watt Hi-Fi-Stereo-Verstärker mit Rundfunkteil für alle Wellenbereiche) und zwei besonders flache Lautsprecherboxen, die ein einzigartig ausgeglichenes Klangbild vermitteln.

Heim-Studio-Anlage ELAC 2000
In komfortabler Ausführung präsentiert sich diese ausgezeichnete Heim-Studio-Anlage. Hi-Fi-Stereo-Verstärker (2 x 16 Watt) und Rundfunkteil mit allen Wellenbereichen sind als volltransistorisierter Receiver in einem modernen raumsparenden Flachgehäuse vereint. Vervollständigt wird diese Anlage durch zwei Lautsprecherboxen mit besonders flachen Gehäusen.



MIRACORD 50 H
Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk der internationalen Spitzenklasse für Kenner meisterlicher Musik, die nach höchster Tontreue, nach wirklicher High-Fidelity suchen. Ein Hi-Fi-Laufwerk mit vielseitigem Bedienungskomfort und attraktiven - für den heutigen Stand der High-Fidelity richtungsweisenden - Merkmalen. Der international bekannte Formgestalter Hernandez gab diesem Hi-Fi-Laufwerk die klaren Konturen, die den harmonischen und funktionsbetonten Aufbau besonders deutlich machen.

MIRACORD 630
Ein Hi-Fi-Stereo-Laufwerk von hoher technischer und akustischer Perfektion, das die idealen Abmessungen eines kompakten Plattenspielers und den Bedienungskomfort großer Hi-Fi-Geräte in sich vereinigt. Die besonderen Kennzeichen wie allseitig ausbalancierter Präzisionstonarm mit hochwertigem Hi-Fi-Stereo-Magnet-Tonabnehmer, Tracking-Kontrolle, Antiskating-Einrichtung, Wechselautomatik, Drucktastensteuerung und Tonarmlift dürften in dieser Geräteklasse wohl einmalig sein.

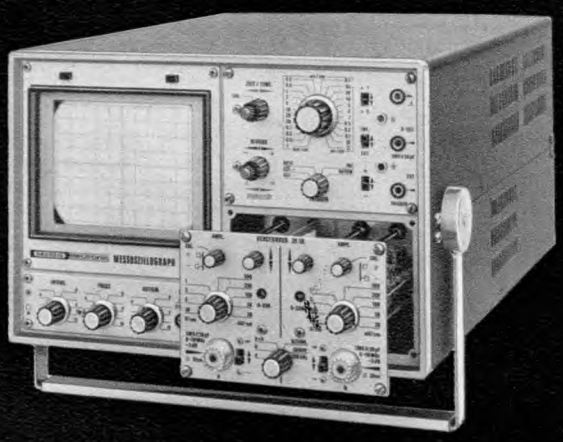
Auf Wunsch senden wir Ihnen auch gern ausführliche Informationen.

ELAC

ELECTROACUSTIC GMBH · 23 KIEL · Westring 425-429

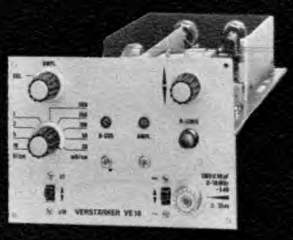
Kosten senken mit

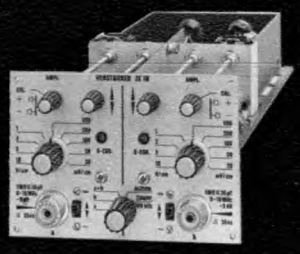
Meßgeräten



Oszillographensystem MO 10/13

Frequenzzähler FZ 74





Einschübe: VE 10 ZE 10 IE 10

Meßgeräte, die sich lohnen:
Ein preiswerter Meßoszillograph, den Sie mit Einschüben ebenso preiswert an alle Meßprobleme anpassen können: Das Meßoszillographen-System MO 10/13, volltransistorisiert, 0-10 MHz. Für die Fernsehtechnik in TV-Ausführung mit automatischer Bild/Zeilen-Triggerung lieferbar. Einschübe: Einstrahl mit/ohne Verzögerungsleitung, Zweikanalverstärker; neu: hochempfindlicher Differenzverstärker. Günstige Preise: Grundgerät DM 1496.—, Einschübe ab DM 404.—.
Frequenzzähler FZ 74, 50 MHz-Zähler in integrierter Technik, geregelter Eingangsverstärker 10 mV ... 10 V, Zeitbasisfehler < 5×10^{-7}. Preis: DM 3300.—.

Fordern Sie Informationen über

- ☐ Meßgeräte
- ☐ Digitaltechnik
- ☐ Fernauge
- ☐ Numerische Steuerungen

GRUNDIG Werke
GmbH electronic
851 Fürth/Bayern
Ruf 0911/732041
Telex 632435

Name _____
Vorname _____
Funktion _____
Firma _____
Ort _____
Straße _____

Sie brauchen

Fachleute als Partner

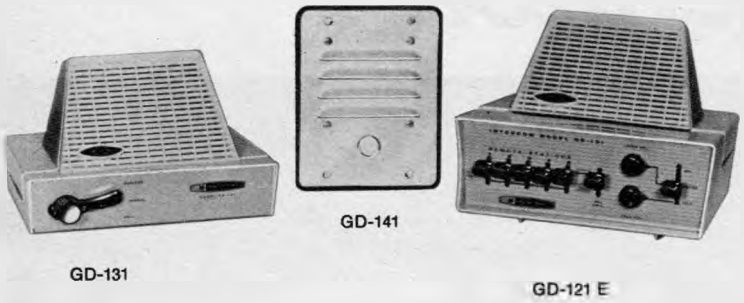
deshalb

GRUNDIG

electronic

Weihnachtsgeschenke die viel Freude bereiten — für Sie ausgewählt von

... für Haus, Büro, Werkstatt, Garage und Lager



Wechselsprechanlage GD-121 E

Diese volltransistorisierte Wechselsprechanlage sollte in keinem modernen Eigenheim, Betrieb, Büro oder Lagerhaus fehlen. Ein Druck auf die Sprechtaste erspart lange Wege und unnütze Wartezeiten. Die Hauptstelle mit eingebauten Ruf- und Mithörtasten, Lautstärkereglern und Netzteil erlaubt den Anschluß von 4 Nebenstellen sowie einer Torsprechstelle. Die patentierte HEATHKIT-Schaltung ermöglicht Sammelrufe von der Haupt- oder jeder Nebenstelle aus sowie direkte Sprechverbindung zweier Nebenstellen untereinander. Jede Nebenstelle ist mit einem 3fach-Umschalter ausgerüstet, der individuelles Sprechen, Hören oder Mithören von Sammelrufen gestattet. Haupt- und Nebenstellen sind in modernen, kratz- und schlagfesten Kunststoffgehäusen, die Torsprechstelle im wetterfesten, eloxierten Aluminiumgehäuse untergebracht. Mit dieser leistungsfähigen Wechselsprechanlage lassen sich Entfernungen von 300 m mühelos überbrücken. Die Verdrahtung der Anlage ist anhand der ausführlichen Bedienungsanleitung in wenigen Stunden und mühelos durchzuführen.

Preis der Anlage:

Hauptstelle GD-121 E	**Bausatz:**	**DM 175.–**
Nebenstelle GD-131	**Bausatz:**	**DM 60.–**
Torsprechstelle GD-141	**Bausatz:**	**DM 39.–**

... für anspruchsvolle Foto-Amateure und Berufsfotografen

HEATH/MITCHELL Color-Dunkelkammer-Belichtungsrechner „Colorval" PM-17

Dieser einzigartige Dunkelkammer-Belichtungsrechner wurde von der Firma MITCHELL — weltbekannt für ihre Studio-Filmkameras — entwickelt und von HEATH gebaut. Mit dem „Colorval" gelingt Ihnen von nun an auf Anhieb jede Color-Vergrößerung — auch bei über- oder unterbelichteten Negativen. In wenigen Sekunden gibt Ihnen der „Colorval" die ideale Filterkombination und die genaue Belichtungszeit an. Kein langwieriges Probieren mit Teststreifen und kein Papier-Ausschuß mehr! Dafür stets gleichmäßig schöne Colorvergrößerungen ohne Blau- und Rotstich bei erheblicher Zeitersparnis — das bietet Ihnen der „Colorval".

Hier seine besonderen Eigenschaften:

Geringere Material- und Arbeitskosten

Vorbei ist die Zeit der endlosen Teststreifen-Versuche. Sie brauchen Ihr kostbares Color-Vergrößerungspapier nicht mehr zu vergeuden. Der „Colorval" bestimmt die richtige Filterkombination und die genaue Belichtungszeit für jede Art von Negativ und Papier. Die Handhabung ist verblüffend einfach. Selbstverständlich läßt sich dieses Gerät auch für Schwarzweiß-Vergrößerungen verwenden.

Gleichbleibend farbgetreue Vergrößerungen

Der „Colorval" denkt für Sie. Während Sie die Wahl des Ausschnitts oder der Bildkomposition treffen, speichert der „Colorval" alle wichtigen Daten, errechnet den Filterfaktor und die entsprechende Belichtungszeit für jede einzelne Vergrößerung. Der „Colorval" vergißt nichts und macht keine Fehler. Eine Vergrößerung wird wie die andere — ohne Farbstich oder Farbverfälschungen. Sogar Ihr „Stift" kann sofort damit umgehen.

Neuartiger Color-Meßwertgeber

Der neuartige Color-Meßwertgeber des „Colorval" ermöglicht Ihnen bereits nach Sicht die Wahl der richtigen Filterkombination zu treffen. Ein kleiner Ausschnitt des projizierten Negativs wird vom Meßwertgeber aufgefangen und durch Einstellen einer Rändelscheibe auf einen neutralen Farbwert gebracht.

Bausatz: DM 455.— **betriebsfertig: DM 660.—**
(einschl. Color-Testnegativ, MITCHELL-Farbskala, Color-Meßwertgeber, Fotozelle für Lichtmessung und Vorschalt-Trenntransformator für 220-V-Betrieb)

Eine ausführliche Einzelbeschreibung des HEATH/MITCHELL Color-Belichtungsrechner PM-17 erhalten Sie kostenlos und unverbindlich auf Anfrage.

... für alle die gern basteln

Transistor-Kofferempfänger GR-24 * * *

Hervorragenden Mittelwellenempfang — auch bei weit entfernten Sendern — bietet dieser 6-Transistor-Koffersuper mit eingebauter Ferritantenne und großem Ovallautsprecher ● Geschmackvolles schwarzes Kunstledergehäuse mit übersichtlicher Linearskala und hochglanzpolierter Schallwand ● Ausgezeichnete Trennschärfe und Wiedergabequalität ● Stromversorgung durch sechs handelsübliche 1,5-V-Monozellen ● Abmessungen nur 96 x 223 x 178 mm ● Gewicht ca. 2,5 kg ● Einfachster Selbstbau anhand der deutschen Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 139.— (ohne Batterien)

* * *

Mit Exklusiv-Garantie!

Sollte Ihnen der Selbstbau dieses Gerätes anhand der Bau- und Bedienungsanleitung nicht gelingen, so übernehmen wir innerhalb von 60 Tagen (vom Verkaufsdatum an gerechnet) die kostenlose Instandsetzung.

Senden Sie mir bitte kostenlos den großen HEATHKIT-Katalog ○
Senden Sie mir bitte kostenlos Datenblätter für folgende Geräte ○
(Zutreffendes ankreuzen)

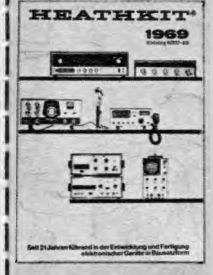
(Typen-Nr.) _____

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)



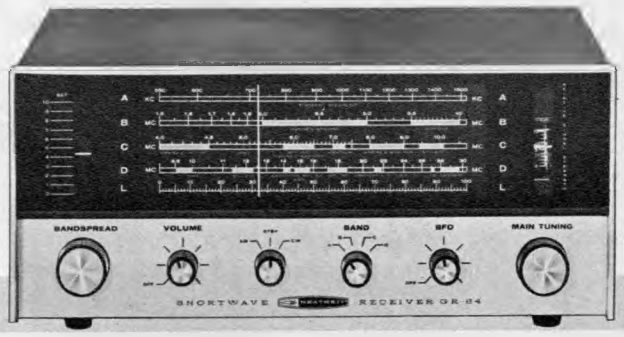
HEATHKIT

HEATHKIT-Geräte GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220
Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Schlumberger Overseas GmbH, **Wien XII,** Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion AG, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232

HEATHKIT®

... für Kurzwellen-Amateure und SWLs



Kurzwellen-Empfänger GR-64 E

Wegen seines günstigen Preises und seines einfachen und soliden Aufbaus ist dieser Empfänger besonders für den angehenden Funkamateur geeignet. Die übersichtliche gedruckte Schaltung und die auf wenige Leitungen beschränkte Verdrahtung erleichtern den Selbstbau ganz wesentlich.
Technische Daten: Abstimmbereiche MW 550...1500 kHz, KW 1–3 1,5...30 MHz ● Röhren: 4 + 4 Dioden, Si-Gleichrichter ● Sonstiges: ANL (abschaltbar), Bandspreizung, BFO-Regler Betriebsartenschalter (AM/STANDBY/CW), Kopfhörer-Anschlußbuchse, Ferritantenne, Ovallautsprecher ● Netzanschluß: 110/220 V, 50–60 Hz, 30 W ● Abmessungen 342 x 154 x 246 mm ● Gewicht 9,2 kg

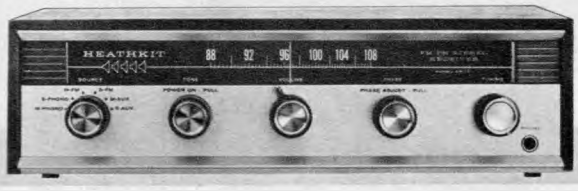
Bausatz: DM 228.– **Gerät: DM 399.–**
(inschl. deutscher Bau- und Bedienungsanleitung)

Stehwellen-Meßgerät HM-15

Ein Stehwellenmeßgerät ist zur genauen Anpassung und Abstimmung der Sendeantenne unentbehrlich ● In die Koax-Speiseleitung zwischen Sender und Antenne geschaltet, ermöglicht unser HM-15 die genaue Messung der abgestrahlten und reflektierten Leistung und des Stehwellenverhältnisses (SWR).
Technische Daten: Frequenzbereich 1,5...150 MHz (160–6 m) ● max. HF-Belastbarkeit 2000 W P.E.P. ● Ein- und Ausgangsanpassung wahlweise 50 oder 75 Ω ● Anzeige durch 100-µA-Drehspulinstrument ● Abmessungen 188 x 118 x 104 mm ● Gewicht 0,7 kg

Bausatz: DM 93.– **Gerät: DM 135.–**

... für HiFi-Stereo-Liebhaber



Transistor-UKW-Stereoempfänger AR-17

Abstimmbereich 88...108 MHz (UKW) ● Eingangsempfindlichkeit 5 µV ● Brummen und Rauschen – 50 dB ● Kanaltrennung 30 dB bei 1 kHz ● Einbaufertige, vorabgeglichene UKW-Vorstufe ● Stereo-Multiplex-Decoder mit Phasenregler für max. Kanaltrennung und Stereo-Anzeigelampe ● Sinusleistung 2 x 5 W ● Musikleistung 2 x 7 W (n. IHF-Norm) ● Frequenzgang 25 kHz...60 kHz ± 1 dB ● Klirrfaktor unter 1 % ● IM-Verzerrungen unter 2 % ● Übersprechdämpfung über 40 dB bei 1 kHz ● Je 2 Eingänge für magnet. TA (4 mV/45 kΩ) und Kristall-TA oder TB (300 mV/150 kΩ) ● Ausgangsimpedanz 4...16 Ω ● Eingebauter Stereo-Vorverstärker/Entzerrer ● Eisenlose Endstufe ● Netzanschluß 105–125 V/210 bis 240 V~, 50–60, 45 VA ● Abmessungen 305 x 75 x 263 mm ● Gewicht 4,5 kg ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz (o. Gehäuse): **DM 299.–**

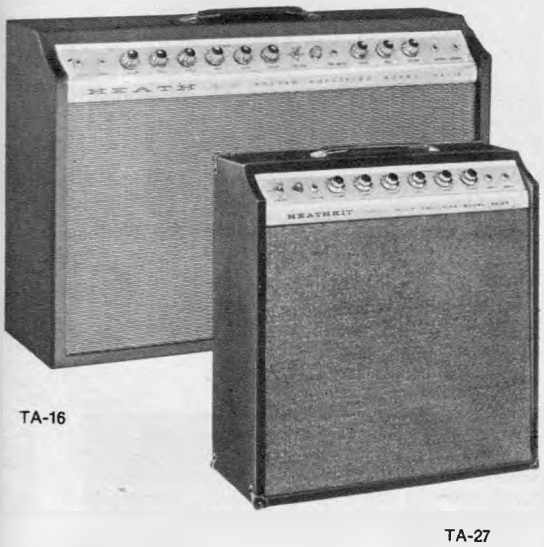
Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-25 für AR-17: DM 45.–
Sandfarbenes Metallgehäuse AE-35 für AR-17: DM 20.–
Nußbaumfurniertes Holzgehäuse AE-55 für AR-14 E: DM 60.–
Sandfarbenes Metallgehäuse AE-65 für AR-14 E: DM 24.–

Stereo-Heimstudio AR-14 E

Abstimmbereich 88...108 MHz (UKW) ● Eingangsempfindlichkeit 5 µV ● ZF 10,7 MHz ● Brummen und Rauschen – 40 dB ● Betriebsfertige und vorabgeglichene UKW-Vorstufe ● 4stufiger ZF-Verstärker ● Stereo-Decoder mit Phasenregler zur optimalen Kanaltrennung und optischer Stereo-Anzeige ● Sinusleistung 2 x 10 W ● Musikleistung 2 x 15 W (nach IHF-Norm) ● Frequenzgang 15 Hz...60 kHz ± 1 dB ● Klirrfaktor unter 1 % bei Vollaussteuerung ● IM-Verzerrungen unter 1 % ● Störabstand – 60 dB ● Übersprechdämpfung 45 dB ● Drei Eingänge. Eingang 1 für magn. TA (4 mV/47 kΩ), Eingang 2 für Kristall-TA (300 mV/180 kΩ), Eingang 3 für TB (300 mV/180 kΩ ● Eisenlose Endstufe ● Stereo-Kopfhörerbuchse ● 31 Transistoren ● 9 Dioden ● Netzanschluß 110/220 V~, 50–60 Hz ● Abmessungen 392 x 100 x 297 mm ● Gewicht 7,4 kg ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 475.– (o. Gehäuse) **betriebsfertig:** auf Anfrage

... und für Beat-Fans



TA-16

TA-27

Transistor-Gitarrenverstärker TA-16

Sinusleistung 40 W, Musikleistung 60 W ● Zwei voll mischbare Eingänge mit je 2 Anschlußbuchsen für Solo- und Begleitinstrumente mit separaten Lautstärke-, Höhen- und Baßreglern ● Eingebaute Tremolo-Vorrichtung mit stufenlos regelbarer Tremolo-Folge und -Amplitude ● Eingebautes HAMMOND-Nachhallsystem mit stufenlos regelbarer Laufzeitverzögerung von 0,3 bis 3 sec ● Tremolo- und Nachhalleffekt durch Fußfernschalter steuerbar ● Zwei eingebaute JENSEN 30-cm-Spezial-Breitbandlautsprecher ● Stabiles Koffergehäuse mit schwarzem Kunstlederbezug und Lautsprecherbespannung aus Synthetic-Material ● Netzanschluß 110/220 V~, 50–60 Hz ● Netzteil mit 2 eingebauten Sicherungsautomaten ● Abmessungen 750 x 475 x 255 mm ● Gewicht 22 kg ● Deutsche Bau- und Bedienungsanleitung

Bausatz: DM 695.– **betriebsfertig:** auf Anfrage

Transistor-Gitarrenverstärker TA-27

Sinusleistung 20 W, Musikleistung 40 W ● Zwei Eingänge mit gemeinsamem Lautstärke-, Höhen- und Baßregler ● Eingang 1 für Soloinstrument mit stufenlos regelbarem Tremolo und Nachhall (System HAMMOND) ● Eingang 2 für Begleitinstrument ● Tremolo und Nachhalleffekt durch Fußfernschalter steuerbar ● Eingebauter JENSEN 30-cm-Spezial-Breitbandlautsprecher ● Stabiles Holzgehäuse mit schwarzem Vinylbezug und Lautsprecherbespannung aus Synthetic-Material ● 11 Transistoren ● 6 Dioden ● Eisenlose Endstufe ● Netzanschluß 110/220 V~, 50–60 Hz ● Netzteil mit Einbau-Sicherungsautomat ● Abmessungen 475 x 225 x 525 mm ● Gewicht 17,5 kg

Bausatz: DM 450.– **betriebsfertig:** auf Anfrage

Ausführliche technische Datenblätter dieser Geräte und den neuen HEATHKIT-Katalog 1969 mit fast 200 weiteren interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos gegen Einsendung des Abschnitts auf der Nebenseite.

Sie können Ihre Bestellung jetzt auch nachts oder an Sonn- und Feiertagen unter der Rufnummer 0 61 03 – 6 89 71 telefonisch aufgeben.

HEATHKIT-Geräte und -Bausätze ab DM 100.– auch auf Teilzahlung lieferbar, jetzt nur noch 10 % Anzahlung, Rest in 12 Monatsraten.

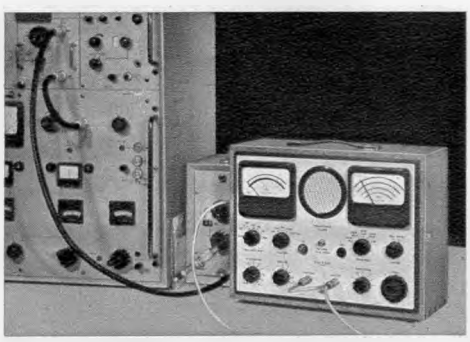
Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

Alle Bausatz- und Fertiggerätepreise verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer.

ÜBERLAGERUNGSVOLTMETER Typ 2006

ein Transistorgerät für Akku- und Netzbetrieb

TECHNISCHE DATEN	
6 Frequenzbereiche:	100 kHz – 230 MHz
2 Bandbreiten:	± 1.25 kHz und ± 100 kHz
4 Spannungsbereiche:	50 µV – 50 mV Endwert
mit 60 dB Vorsatzteiler:	50 mV – 50 V Endwert
Fremdspannung:	1 µV
Modulationsanzeige:	0 – 80% AM, 0 – 80 kHz FM
2 Eingänge:	75Ω und hochohmiger Kathodenfolger
Zwischenfrequenz:	10.7 MHz
Eingebaut:	Lautsprecher, Akku u. Ladegerät



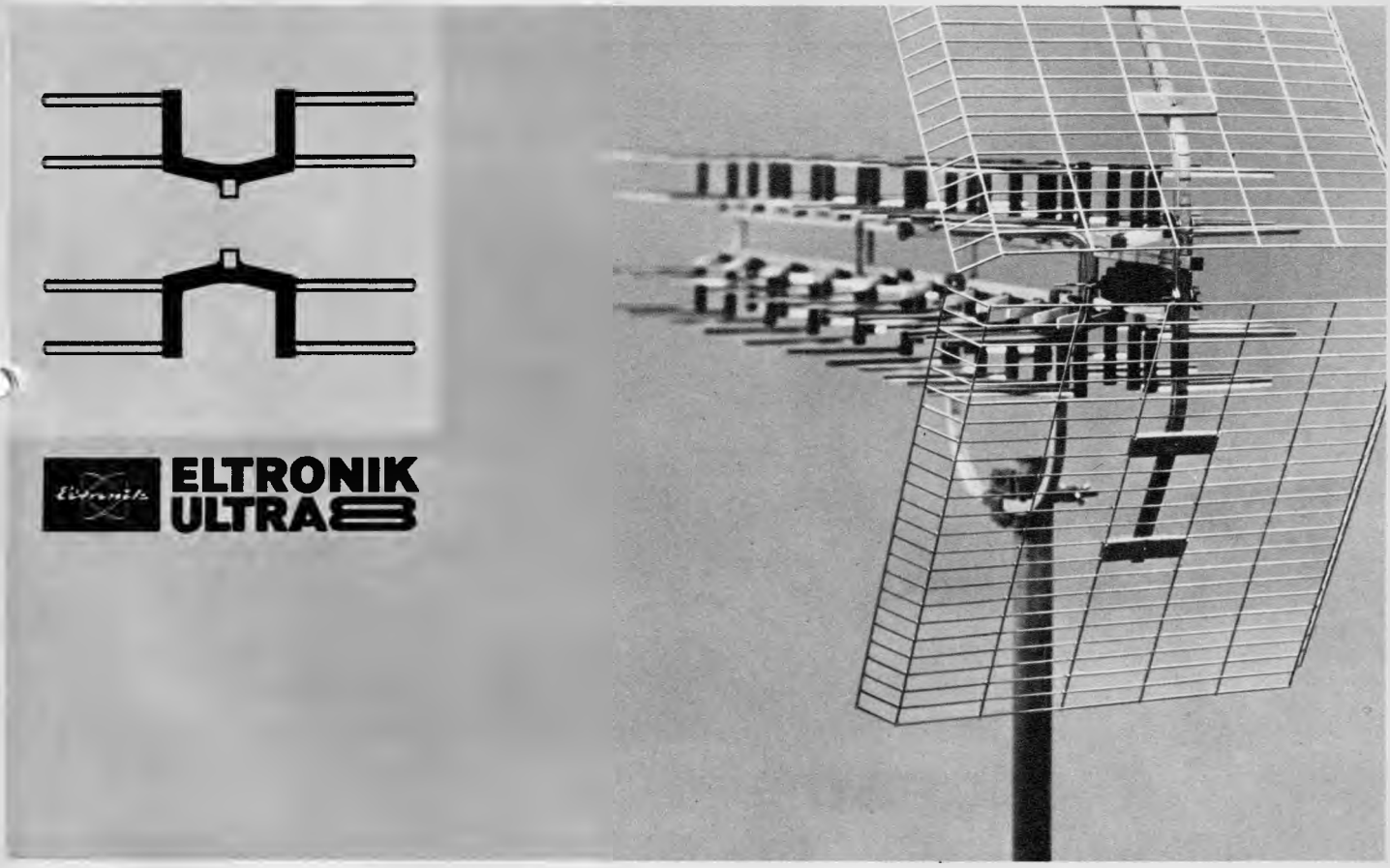
Für Spannungsmessungen an Sende- und Empfangsanlagen:

67-08

REINHARD KÜHL KG

2085 Quickborn/Hamburg, Postfach 1160, Fernruf: (04106) 4055, Telex: 0215084, deutsche Vertretung von BRÜEL & KJÆR, Dänemark
Düsseldorf: Fernruf: (0211) 627064 - München: Fernruf: (0811) 7930944 - Leimen/Heidelberg: Fernruf: (06224) 3475

Diamantklarer UHF-Empfang mit der gebündelten Leistung von acht Yagi-Antennen: Eltronik Ultra-8.



Ultra-kompakte Bauweise

Wo eine Yagi-Antenne mehr als 2 m, eine Vierfachantenne noch immer über 1 m lang sein muß, bringt eine Eltronik Ultra-8 schon mit nur 61 cm einen vergleichbaren Gewinn

Farbechtes Fernsehbild

Keine Farbsäume durch Reflexionen dank praktisch nebenzipfelfreier Richtcharakteristik

Kein Schnee im Bild

Mit Spitzengewinn von 17 dB rauschfreier Empfang auch bei schwierigen Empfangsverhältnissen

Keine Geisterbilder
Keine Zündfunkenstörungen

Extrem gutes Vor-Rückverhältnis bis 30 dB und besonders kleine Öffnungswinkel in beiden Ebenen ermöglichen sauberen Empfang auch unter ungünstigen Verhältnissen

Haltbare, wetterfeste Ausführung

Allseitig geschlossener Oberflächenschutz verhindert Korrosion, alterungsbeständige Kunststoffteile garantieren Stabilität

Werkzeugfreie Montage

Scharnier-Klappsystem für leichte Montage. Eingebauter, schraubenloser Steck-Symmetrierübertrager zur wahlweisen Verwendung von 240-Ohm-Leitung oder 60-Ohm-Kabel

. . . und nicht zuletzt:

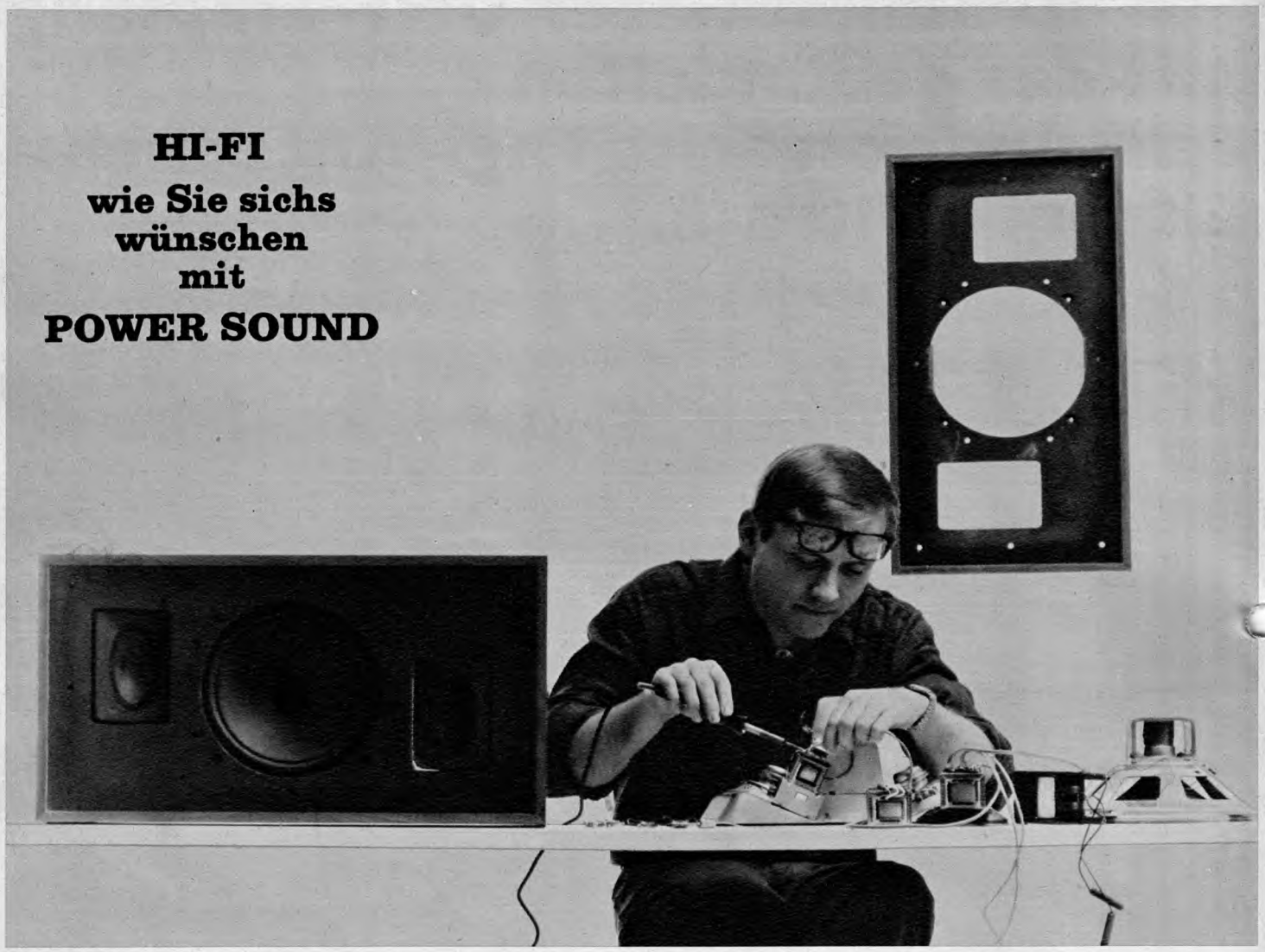
Eltronik Ultra-8-Antennen sind umsatzfreundlich

Nur 7 Typen in drei Leistungsklassen entsprechen allen Anforderungen der Praxis. Vier der sieben Typen sind Vormast-Antennen. Alle sieben Typen kommen dem Wunsch des Verbrauchers nach dem Besonderen entgegen.

b

ELTRONIK
Fernsehantennen

Robert Bosch Elektronik
und Photokino GmbH
Mitglied der Bosch-Gruppe



ISOPHON

Einbaulautsprecher für individuelle Wiedergabe

POWER SOUND Lautsprecher der ISOPHON-Werke, ein Begriff für Präzision und Klangfülle. Bauen Sie sich Ihr HI-FI-Studio selbst – mit Einzelsystemen und Einbaukombinationen. HI-FI-Lautsprecheranlagen, die Ihren eigenen Klangvorstellungen ideal entsprechen. Wir empfehlen einzeln oder kombiniert:

BPSL 100

BPSL 130

PSL 203 S

HMS 1318

PSL 170

PSL 245

HMS 8

POWER SOUND
Allfrequenzlautsprecher
Tieftöner
Hochmitteltöner

Als fertige Einbaukombinationen bieten sich an:

Einbaukombinationen der Serie PRIVAT SOUND. Fordern Sie unsere POWER SOUND, DRY SOUND und PRIVAT SOUND Prospekte sowie die Broschüre: „ISOPHON-Lautsprecher richtig eingebaut" an. Wir senden Ihnen alles kostenlos zu.

ISOPHON-WERKE GMBH, Abt. V
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22/23

ISOPHON Lautsprecher

die Welt hört auf sie

Neu von akkord

Steckbrief

Name: **combiphon TR 1000**

Mit eingebautem Netzteil

Charakteristik: Radio + Cassetten-Tonbandgerät kombiniert
Leistung: Universell! Bringt komplettes Radioprogramm auf UKW, Kurz-, Mittel- und Langwelle. Nimmt Rundfunksendungen oder Schallplatten auf Compact-Cassetten auf. Liefert Musik vom laufenden Cassetten-Tonband. Steht für Mikrofon-Aufnahmen jeder Art zur Verfügung. Nimmt Diktate auf. Dient bei Partys als Alleinunterhalter... und kann noch einiges mehr!
Eigenschaften: Vielseitig und leistungsstark, robust, handlich und preisgünstig.
Sonstiges: 18 Transistoren/17 Kreise. Ferritstab + Teleskopantenne. Anschlüsse für Plattenspieler, Tonbandgerät, Mikrofon, Ohrhörer und Zweitlautsprecher. Eingebautes Netzteil zum Direktanschluß an 220-V-Wechselstrom. Für Batteriebetrieb: 6 Monozellen 1,5 V. 2 Watt Ausgangsleistung. Leicht transportabel durch praktischen Tragegriff.
Besondere Kennzeichen: Viele! Siehe Angaben unter Charakteristik, Leistung und Sonstiges. – Unter dem Namen »Combiphon 845« übrigens auch in spezieller Koffergeräte-Ausführung lieferbar.
Wichtiger Hinweis: Combiphon TR 1000 könnte Ihr Verkaufsschlager für 1969 werden. Disponieren Sie bitte rechtzeitig, denn die Nachfrage ist groß!

Gutschein
Bei Einsendung dieses Gutscheins erhalten Sie kostenlos Prospektmaterial über unser gesamtes Geräteprogramm

Firma:

Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz, Abt. H

akkord

Akkord-Radio GmbH
6742 Herxheim/Pfalz
Deutschlands erste
Spezialfabrik für Kofferradios

Messen ein Vergnügen

mit dem Vielfachinstrument

METRAVO

Neu

dank der sinnfälligen Schaltung als **Vierpol**

In den Leitungszug zwischen Spannungsquelle und Verbraucher wird das METRAVO mit seinen zwei Eingangs- und zwei Ausgangsklemmen (Vierpol) einfach eingeschaltet.

Durch Drehen des Meßbereichumschalters können dann unmittelbar nacheinander Strom und Spannung (und damit die Leistung) gemessen werden.

Zwei Ausführungen stehen zur Verfügung:

METRAVO 2 für den Elektroniker
27 Meßbereiche, Ri = 10 000 Ω/V

METRAVO 3 für den Elektriker
22 Meßbereiche, Ri = 1666 Ω/V

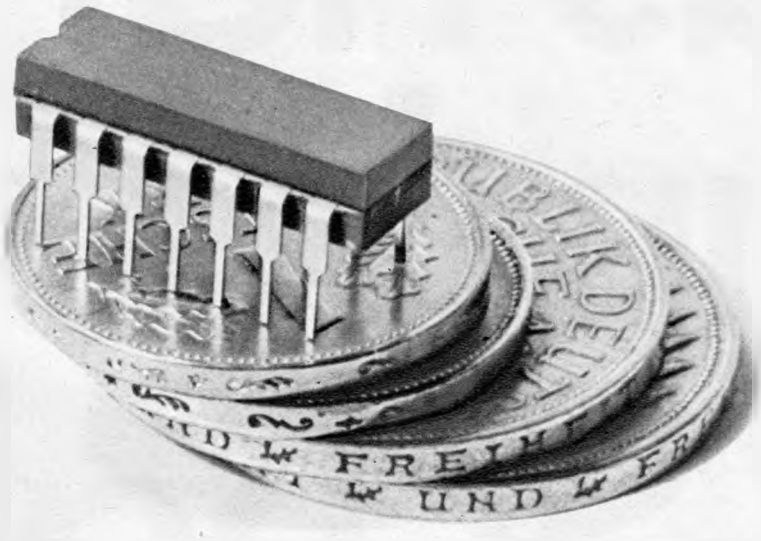
Weitere Vorzüge sind:

- Gemeinsame, linear geteilte A, V-Skala für alle Gleich- und Wechselstrombereiche
- Einfacher Anschluß bei kombinierter Strom-Spannungsmessung
- Umpoler für Gleichstrom
- Eingebauter Stromwandler
- Geringer Eigenverbrauch
- Durchgangsprüfung mit optischer Anzeige
- Skalenbeleuchtung
- Zerstörungsschutz durch Schmelzsicherung

Original-Größe

RUF:
0911/51051
FS:
06-22924

METRAWATT AG · NÜRNBERG · Schoppershofstraße 50-54



RCA

Operationsverstärker im Plastikgehäuse CA 3047

Mit dieser integrierten Schaltung setzt RCA einen neuen Maßstab für die Beziehung zwischen Leistungsfähigkeit und Preis

Der CA 3047 ist ein integrierter Operationsverstärker bestehend aus zwei Differenzverstärkern in Kaskadenschaltung und einer Eintakt-B-Endstufe, die in einem montagegünstigen „Dual-in-line"-Plastikgehäuse untergebracht sind.
Neu ist die Angabe aller Werte der integrierten Widerstände, um eine Optimierung der außenliegenden Bauteile zu erleichtern.

Eigenschaften: Hohe Differenzverstärkung 90 dB typ; hohe Ausgangsleistung 122 mW typ; großes Ausgangssignal 22 V_{ss} typ; hoher Eingangswiderstand 1,5 MΩ typ; Gleichtaktunterdrückung 100 dB typ; sehr kleiner Eingangs-Offset-Strom 5 nA typ; Betriebsspannung ± 12 V.

Anwendungen: Komparator, Elektrometer, NF-Verstärker, Leistungsverstärker, Operationsverstärker, Servo-Treiber, DC- und Video-Verstärker, Multivibrator, Schmalband- und Bandpaßverstärker.

Preis: DM 11.90 (ab 100 Stück) exkl. MwSt.

Bitte fordern Sie ausführliches technisches Informationsmaterial unter der Kenn-Nr. F 150/68 bei uns an.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14, Tel. 0 41 06/40 22–40 24
1000 Berlin 12, Marie-Elisabeth-Lüders-Str. 7, Tel. 03 11/34 54 65
6200 Wiesbaden, Rheinstraße 54, Tel. 0 61 21/3 93 86/87
7000 Stuttgart 1, Adelheidweg 7, Tel. 07 11/24 25 35
8000 München 2, Linprunstraße 23, Tel. 08 11/52 79 28

Was hat Aluminium mit Schall zu tun?

Die Schwingspule ist das Herz eines Lautsprechers. Diese Schwingspule ist auf einem Aluminiumkörper gewickelt. Die Schwierigkeit dieses Verfahrens bedurfte jahrelanger Experimente und verkörpert eine Evolution auf dem Gebiete der Hochtöner.

Der Aluminiumschwingspulenkörper erlaubt die Herstellung noch besserer Hochtöner:

bis zu fünfmal höhere Belastbarkeit
- weil der Al-körper Wärme leitet und abgibt vielfach besser als bisher verwendete Papierschwingspulenkörper.

weit betriebssicherer
- weil die Al-Spule formbeständiger als die bisher verwendeten Schwingspulen ist, und weil die gute Wärmeleitungsfähigkeit Aluminiums kurzfristige Überlastungsspitzen ohne Deformierung der Spule erlaubt.

ausserordentlich preiswert
- durch hohe Produktionszahlen, durch Prüfung jeder Hochtöner mittels Sichtpegelgerät ist die gleichbleibende Spitzenqualität über die Serie gewährleistet.

Die neuen Hochtöner haben einen aussergewöhnlich geradlinigen Frequenzgang, weitwinklige Schallverteilung und sehr geringe Verzerrung.

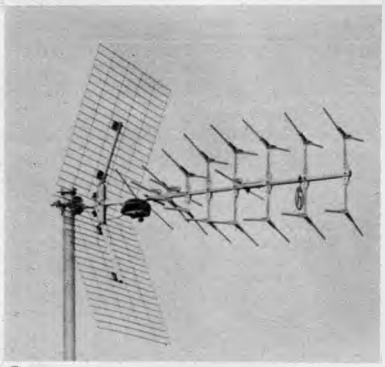
Sie werden den höchsten Anforderungen der High-Fidelity Schallwiedergabe gerecht, sowohl bezogen auf Qualität als Belastbarkeit.

Peerless hat mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Herstellung von Qualitäts-Hochtönern, und unsere Labors stehen ständig an der Spitze der Entwicklung.

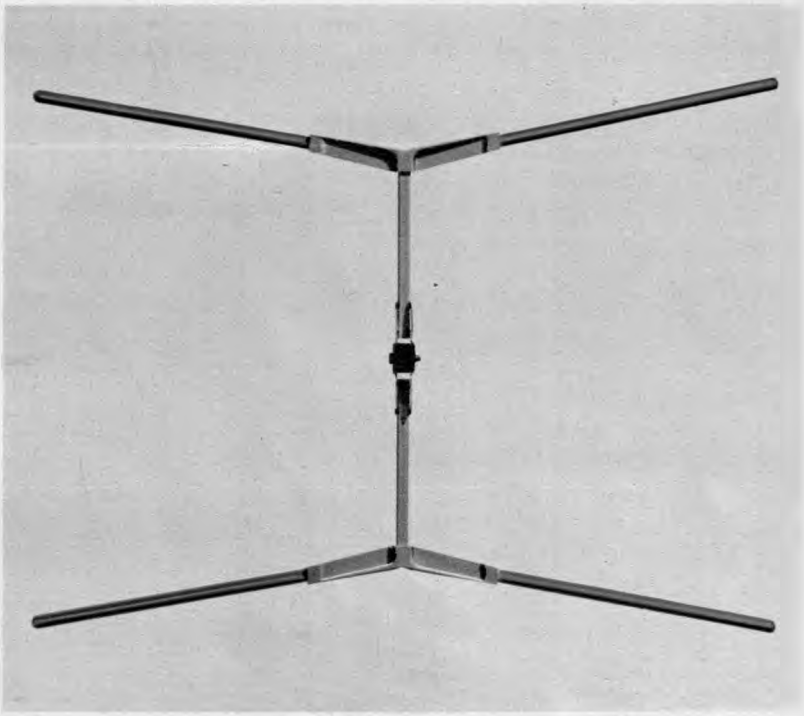
Peerless
PEERLESS FABRIKKERNE A/S
Kopenhagen/Dänemark

Neue Dimensionen im Antennen-Verkauf.

Hirschmann Super-Spectral mit starken Argumenten:



① Halb so lang – und größere Leistung im gesamten UHF-Fernsehbereich, besonders für das 2. und 3. Programm.
Eine YAGI-Antenne von 3,6 m Baulänge bringt nicht mehr als eine Hirschmann Super-Spectral von nur 1,55 m Baulänge!



② Vier Antennen in einer.
Die Hirschmann Super-Spectral vereinigt praktisch vier YAGI-Antennen in einer.
Vierfach-Direktorreihe in Kombination mit großflächigem Winkelreflektor und breitbandigem Ganzwellendipol.

③ Nur fünf Leistungsklassen zur optimalen Deckung des gesamten Bedarfs.

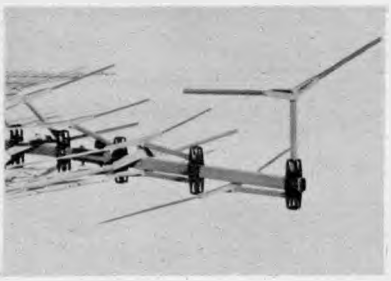
④ Höchste Gewinne bei voller Breitbandigkeit.

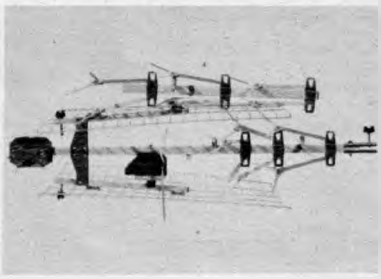
⑤ Spitzenantenne der Super-Spectral-Serie erreicht die ungewöhnliche Größenordnung von 18 dB Gewinn!

⑥ Hohes Vor-Rück-Verhältnis, keine störenden Nebenzipfel.
Durch scharfe Bündelung werden Geister und Grieß optimal unterdrückt für ein gestochen scharfes Bild.

⑦ Technische Raffinessen.
Alle Elemente anklappbar. Deshalb kleine Verpackung. Voll vormontiert.

Vormastantennen ohne Tragarm in beliebiger Höhe am Standrohr zu befestigen.
Anschlußgehäuse mit bewährten Hirschmann Schnellspannklemmen und Renkverschluß. Wahlweiser Anschluß für 240 und 60 Ohm.
Ganz neu: vollfedernde, stoßelastische Alu-Elemente und SENDZIMIR-verzinkte Gelenkstücke.

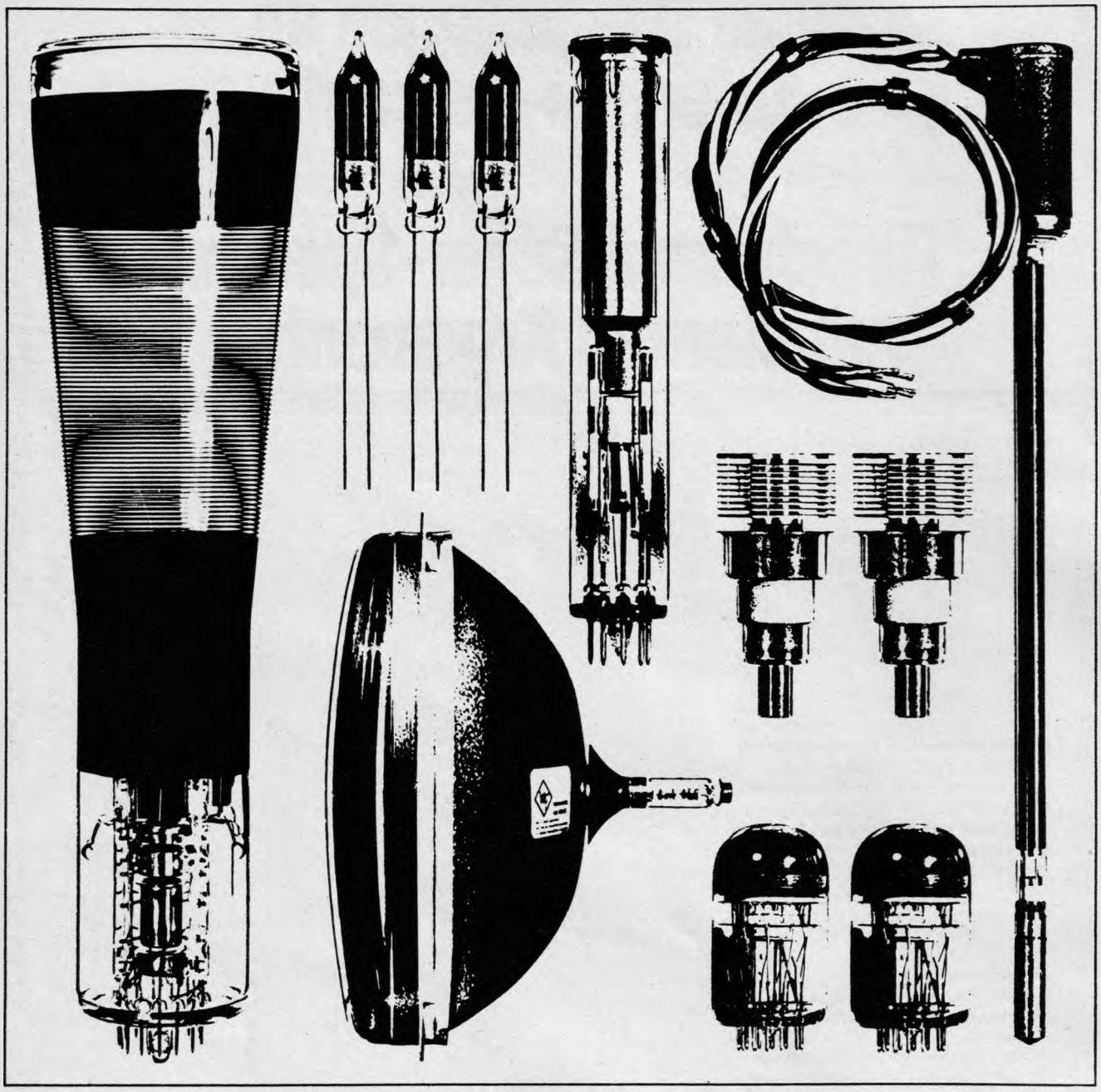




Hirschmann

Richard Hirschmann
Radiotechnisches Werk
73 Esslingen/Neckar

11. 68. 21



Die bedeutenden Fortschritte der Wissenschaft und Technik in unserer Zeit sind untrennbar verbunden mit der zielstrebigen Weiterentwicklung der Elektronik.

Elektronische Bauelemente als Lebenszellen der Elektronik werden nach neuesten Erkenntnissen immer vollkommener gestaltet und die Sortimente erweitert.

Wir bieten Ihnen ein fast lückenloses Programm elektronischer Bauelemente. Wenden Sie sich bitte an unseren Vertreter. Sie werden gerne und unverbindlich beraten

Exporteur:

HEIMELECTRIC

Deutsche Export- und Importgesellschaft mbH

DDR - 102 Berlin Liebknechtstraße 14

Germar Weiss

6 Frankfurt / Main, Mainzer Landstraße 148

SONY®

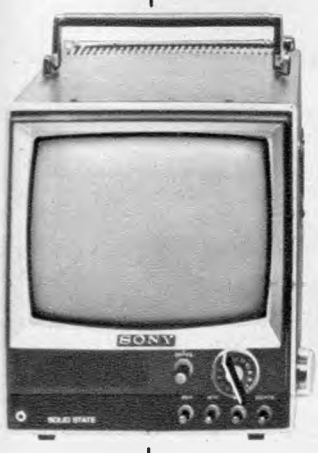
Qualitätsmarke mit Weltgeltung

SONY Videocorder

Fernseh-Anlage für Ton-Bild-Aufnahme, -Speicherung und -Wiedergabe.

Der SONY Videocorder ist eine volltransistorisierte, tragbare Anlage für Fernseh-Aufzeichnung, -Speicherung und -Wiedergabe. Wie alle Geräte mit der Qualitätsmarke SONY: technisch perfekt und preisgünstig.
Zu der kompletten Anlage gehören: der Videocorder für die Aufzeichnung von Bild und Ton, die Video-Kamera und der Monitor für Fernseh-Empfang und Kontrolle von Aufnahme und Wiedergabe. Die Anwendungs-Bereiche der SONY Videocorder-Anlage sind praktisch unbegrenzt. Als Beispiele: Überwachung von Produktions-Vorgängen - Aufzeichnung wissenschaftlicher Untersuchungen - optisch-akustische Darstellung von Unterrichtsstoffen - Selbstkontrolle für Künstler und Sportler - Speicherung von Fernseh-Sendungen für den kommerziellen und privaten Bereich.

Sie wollen mehr wissen? Wir informieren Sie gern.
Schreiben Sie an: ELAC ELECTROACUSTIC GMBH,
23 Kiel, Westring 425-29, Abt. S-Fu 2



ELECTROACUSTIC GMBH **ELAC** 2300 KIEL Westring 425-429

POLYTRON - Breitbandverstärker

Breitbandverstärker für alle FS-Programme und UKW:

Bandbreite 760 MHz, Verstärkungsbereich lückenlos von 40–800 MHz, alle Verstärker serienmäßig für Fernspeisung über das Antennenkabel, durch wetterfestes Hostalengehäuse für alle Außenmontagen sowie Innenmontagen geeignet, 1 % Kreuzmodulation bei 60 mV Ausgangsspannung.

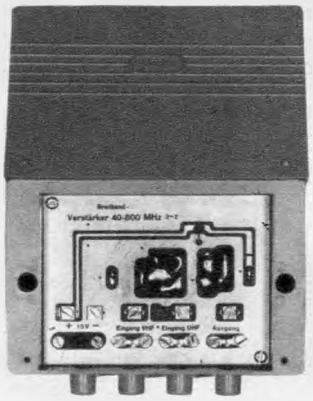
Breitbandverstärker P 144/211: 60 Ω, 2stufig, 1 Eingang, 1 Ausgang, Verstärkung 14 bis 12 dB, 15 V, 12 mA **brutto: 37.90 DM**

Breitbandverstärker P 144/221: 60 Ω, 2stufig, 1 VHF-Eingang, 1 UHF-Eingang, 1 Ausgang, Verstärkung 14–12 dB, 15 V, 12 mA **brutto: 43.— DM**

Breitbandverstärker P 144/311: 60 Ω, 3stufig, 1 Eingang, 1 Ausgang, Verstärkung 22 bis 18 dB, 15 V, 18 mA **brutto: 58.50 DM**

Breitbandverstärker P 144/321: 60 Ω, 3stufig, 1 VHF-Eingang, 1 UHF-Eingang, 1 Ausgang, Verstärkung 22–18 dB, 15 V, 18 mA **brutto: 60.30 DM**

Breitbandverstärker P 144/175–230 MHz: Eingang 240 Ω symm. und 60 Ω koaxial. Ausgang 60 Ω, Bandbreite 60 MHz, Verstärkung 20 dB, Rauschzahl 3 kTo, 15 V, 7 mA **brutto: 32.95 DM**



Breitbandverteiler-Verstärker P 144/112: 60 Ω, 1stufig, Verstärkung 8–6 dB, 1 Eingang, wahlweise 1 Ausgang (volle Verstärkung) oder 2 Ausgänge (Dämpfung 4–5 dB), eingebautes Netzgerät 220 V, 50 Hz, komplett anschlußfertig **brutto: 35.45 DM**

Breitbandverteiler-Verstärker P 144/212: 60 Ω, 2stufig, Verstärkung 14–12 dB, Eingang und Ausgänge wie P 144/112 **brutto: 48.70 DM**

Netzgeräte für Antennenverstärker Serie P 144-012: 1 Eingang, wahlweise 1 oder 2 Ausgänge (Verteilerdämpfung 4–5 dB) zur Fernspeisung aller Breitbandverstärker über das Antennenkabel, 220 V, 50 Hz, lieferbar mit Anschlußklemmen od. mit Anschlußkabel mit Europastecker, weißes Hostalengehäuse für alle Innenmontagen.

Typ P 144-012-15: 15 V, max. 15 mA
mit Anschlußklemmen **brutto: 19.25 DM**
mit Anschlußkabel **brutto: 21.— DM**

Typ P 144-012-30: 15 V, max. 30 mA, eingebauter Thermoschutzkontakt
mit Anschlußklemmen **brutto: 21.20 DM**
mit Anschlußkabel **brutto: 22.60 DM**

Typ P 144-012-45: 15 V, max. 45 mA, eingebauter Thermoschutzkontakt, stabilisiert mit Zenerdiode und Transistor
mit Anschlußklemmen **brutto: 26.90 DM**
mit Anschlußkabel **brutto: 28.40 DM**

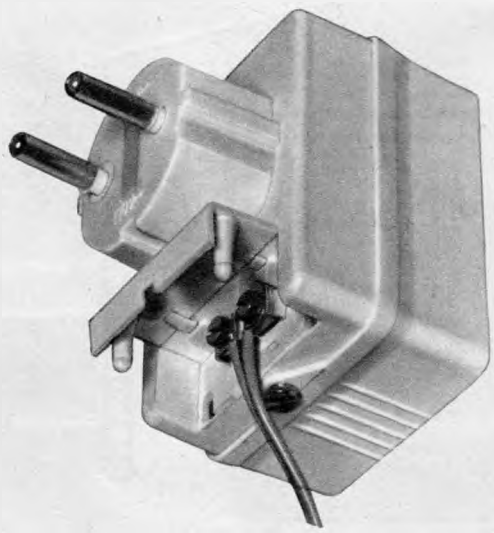
Netzanschlußgerät P 144-15-40, 220 V, 50 Hz, 15 V max., 40 mA, zur direkten Versorgung der Breitbandverstärker, mit Anschlußklemmen für Niedervoltkabel **brutto: 14.— DM**

Polytron-Netzgeräte für Kofferempfänger

Neue KN-3-Serie mit **auswechselbarem Niedervoltkabel**

Bruchsicheres weißes Hostalengehäuse i. d. bewährt. Schukosteckerform, Konstruktion gegen Nachahmung geschützt DGBM 1892269 und DGBM 1892270, 2-Kammern-Trenntrafo garantiert absolut berührungssichere Ausgangsspannung, 4,8-mm-Steckerstifte, Anschlußschraubklemmen für alle Arten Niedervoltkabel, kurzschlußsicher, alle Typen elektronisch stabilisiert.

Eingangsspannung:	220 V, 50 Hz (auf Wunsch umschaltbar 110–220 V)
Spannungsfestigkeit:	4000 V (neue VDE-CEE-Vorschrift)
Innenwiderstand:	ca. 1–2 Ω
Ausgangsspannung:	lieferbar in den Spannungen 6 V, 7,5 V, 9 V oder 12 V
Typ KN 3/1:	stabilisiert mit **Leistungszenerdiode,** Siliziumgleichrichter, Ausgangsleistung ca. **0,8 W,** max. 120 mA **brutto: 17.— DM**
Typ KN 3/2:	stabilisiert mit **Zenerdiode** und **Leistungstransistor,** Siliziumgleichrichter, Ausgangsleistung **ca. 1,6 W,** max. 220 mA **brutto: 19.50 DM**
Typ KN 3/4:	stabilisiert mit **Zenerdiode** und **Leistungstransistor,** 2 Siliziumgleichrichter, **Thermoschutzkontakt,** Ausgangsspitzenleistung ca. **4 W,** max. 500 mA **brutto: 23.50 DM**
Typ KN 3/2 universal:	stabilisiert mit **2 Zenerdioden** und **Leistungstransistor,** Siliziumgleichrichter, Ausgangsleistung ca. **1,6 W,** max. 220 mA, **umschaltbar** für alle Batteriegeräte von 6 V bis 9 V **brutto: 21.30 DM**
Niedervolt-Anschlußkabel:	Kabellänge 1,8 m, 2 adr. flexibel, mit allen Anschlußsteckern (z. B. 2,5 mm und 3,5 mm Klinkenstecker, Normstecker, 3- und 5pol. Diodenstecker usw.) **brutto: 2.10 DM**



Wiederverkäufer und Großhandel Sonderpreisliste anfordern!

für die Bundesrepublik und EWG
POLYTRON-Vertrieb GmbH
7547 Wildbad/Schwarzwald
Postfach 123, Tel. 0 70 81 — 2 80

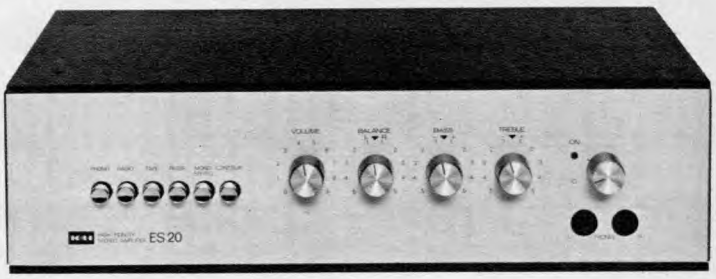
für die Schweiz und EFTA
POLYTRON AG
6000 Luzern 13, Zihlmattweg 3

ES 20 + ET 20 + TL 20

Neue supermoderne Bausteine mit technischen Daten, welche die HiFi-Norm nach DIN 45500 weit übertreffen

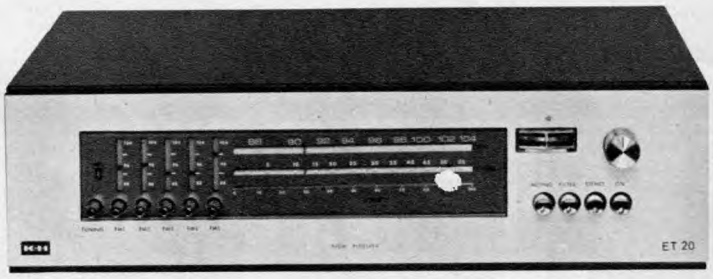
ES 20

Höchste Wiedergabe-Qualität und unbedingte Zuverlässigkeit kennzeichnen unseren neuen Stereo-Verstärker. Im Testbericht der Zeitschrift Hi Fi-Stereophonie schreibt der bekannte Verstärker-Fachmann Ing. Diciol: „Der Firma Klein + Hummel ist es gelungen, mit dem ES 20 das Marktangebot um einen preisgünstigen HiFi-Verstärker zu erweitern, der die Mindestforderungen der DIN 45500, Blatt 6, in allen Punkten mit Sicherheit übertrifft. Musikleistung 2 × 45 Watt / Dauertonleistung 2 × 30 Watt / Leistungsbandbreite 20 Hz bis 20 kHz/Klirrfaktor 0,3% bei 2 × 30 W/ Frequenzgang 20 Hz bis 20 kHz – 0,5 dB / Phono-Empfindlichkeit 2,4 mV / Phono-Fremdspannungsabstand 60 dB / Kanaltrennung 50 dB / Kopfhörer-Anschluß / Schutzschaltung gegen Überlastung der Endstufen / 20 Silizium-Transistoren, darunter die für ihre Robustheit weltbekannten Leistungs-Transistoren 2N3055.
Übersichtlicher stabiler Aufbau mit hochwertigsten Bauelementen. Leistungs-Garantie. Prüfbericht der Phys. Techn.Bundesanstalt wird auf Wunsch vorgelegt.



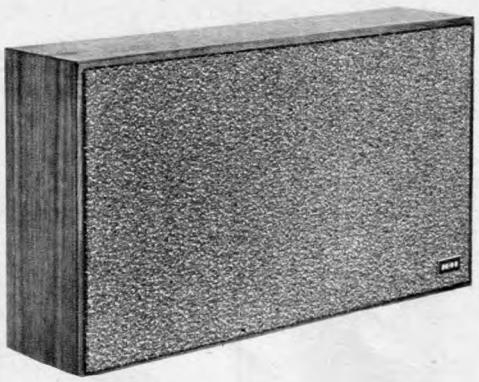
ET 20

Ein neuer Stereo-Tuner der sich durch überragende Wiedergabe-Qualität, hohe Empfangsleistung und Bedienungskomfort auszeichnet. Senderwahl durch Handabstimmung und automatisch. Bis zu 5 Sender können gespeichert und durch Tastendruck gewählt werden. Hohe Frequenzkonstanz durch stabilisierte Stromversorgung. Selbst bei Netz-Unterspannung ist ein Nachstimmen nicht erforderlich. Stereo-Filter für rauscharmen Stereo-Weitempfang. Abschaltbare Rauschsperre (Muting). Ausgänge für Verstärker und Tonbandgeräte. Neue Decoder-Schaltung.
Hauptdaten für 40 kHz Hub:
Empfindlichkeit MONO 1 Mikrovolt, STEREO 10 Mikrovolt/Klirrfaktor MONO 0,2%, STEREO 0,7%/Geräuschspannungsabstand MONO 65 dB, STEREO 55 dB/NF-Frequenzgang 20 Hz bis 15 kHz ±0,5 dB/Kanaltrennung 43 dB/Filter für 19 kHz, 38 kHz und 114 kHz/Ausgang 0,7 V bei 6 kOhm Innenwiderstand/Pegelregler zur Anpassung an alle Verstärker/41 Halbleiter darunter 8 Varacor-Dioden, 3 Feldeffekt-Transistoren, 2 Integrierte Schaltkreise/ 4 abgestimmte HF-Kreise, 10 ZF-Kreise.
Die HiFi Norm nach DIN 45500 wird ebenso wie beim Verstärker ES 20 weit übertroffen.



TL 20

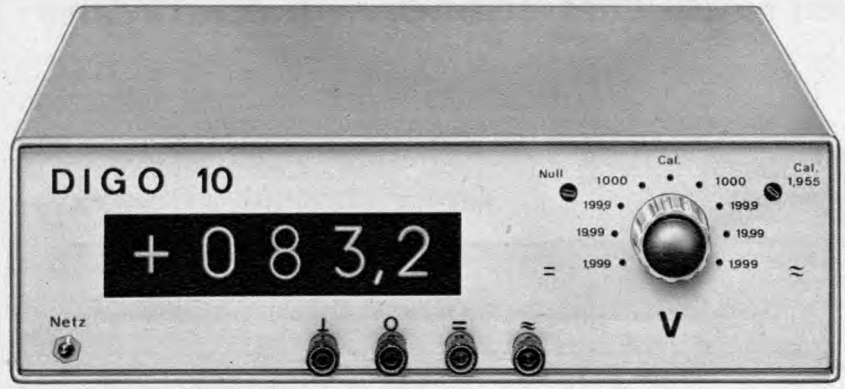
. . . die beste HiFi Flachbox die wir je bauten. In Verbindung mit dem Stereo-Verstärker ES 20 entsteht die Illusion des Originalklangs. Bässe, Mitten und Höhen sind im akustischen Gleichgewicht, kein Bereich wird bevorzugt oder benachteiligt, alle Programme und Instrumente werden von dieser Box vollendet wiedergegeben. Bei der Entwicklung des Baß-Lautsprechers wurden neueste Erkenntnisse des physikalischen Zusammenwirkens von Gehäuse-Volumen, Eigenresonanz, Dämpfungsfaktor und Luftspaltinduktion berücksichtigt. . . . die Baß-Abstrahlung beginnt bereits ab 30 Hz. Der Hochton-Lautsprecher mit Dom-Membran strahlt hohe und höchste Frequenzen nach allen Richtungen gleichmäßig ab. Die Box kann liegend, stehend oder an der Wand hängend betrieben werden. . . . stets wird die HiFi Norm nach DIN 45500 bei weitem übertroffen.
Übertragungsbereich 40 Hz bis 25 kHz/ Grenzbelastbarkeit 40 Watt/Nennbelastbarkeit 30 Watt/Anschlußwert 6 Ohm für 4 und 8 Ohm Ausgänge/Richtcharakteristik 90 Grad bei 10 kHz, vertikal und horizontal/Aufhängemöglichkeit/Echtes Edelholzgehäuse Nußbaum natur (auf Wunsch auch in Schleiflack weiß und rot)/Lieferung als Stereo-Paar.



Verlangen Sie ausführliche Druckschriften von

KLEIN + HUMMEL · 7301 KEMNAT · Postfach 2 · Telefon Stuttgart 25 32 46

DIGO 10 Digital-Voltmeter



Kleiner Preis - Große Nachfrage

Technische Daten:

0,000...1,999 V = u. ~
0,00...19,99 V = u. ~
0,0...199,9 V = u. ~
0 ...1000 V = u. ~

Eingangswiderstand:
11 MΩ bei Gleichspannung
1 MΩ bei Wechselspannung

Überlast:
1000 V in allen Bereichen

Fehlergrenze, bezogen auf den Meßwert:
0,1 % ± 1 Digit bei V =
1 % ± 1 Digit bei V ~
(50 Hz—20 kHz)

Bitte fordern Sie Unterlagen über unser weiteres Meßgeräte-Programm an.

Erweiterte Ausführung DIGO-11 zusätzlich 4 Widerstandsmeßbereiche von 2 kΩ bis 2 MΩ

SELL & STEMMLER
Inh. Alwin Sell

Elektronische Meßgeräte · Programmsteuerungen
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03 · 72 65 94

Unser Motorenprogramm

enthält auch für Ihr Gerät den optimalen Antrieb. Durch spezielle Eigenschaften besonders vorteilhaft einzusetzen in: Studio- und Heim-Tonbandgeräten, Diktiergeräten, Sprachlehranlagen, Büro- und elektrischen Schreibmaschinen. EDV-Anlagen, Hi-Fi-Plattenspielern, Fernsehaufzeichnungsgeräten, Meß- und Registriergeräten, medizinischen, optischen und chemischen Geräten und Anlagen und vielen ähnlichen.

PAPST-MOTOREN

PAPST-MOTOREN KG
7742 St. Georgen, Postfach 35,
Tel. 07724/482, Telex 0792413

Wenn die Bildqualität fehlt, fehlt oft nur der Universal-Breitbandverstärker von FTE maximal.

Wenn die Bildqualität fehlt, dann liegt es in 9 von 10 Fällen nicht an der Antenne. Und auch nicht am Fernsehgerät. In 9 von 10 Fällen liegt es ganz einfach daran, daß durch lange Kabelableitungen der Spannungsgewinn der Antenne buchstäblich auf der Strecke geblieben ist.

Wenn es also darum geht, den Spannungsgewinn der Antenne optimal zu erhalten, dann heißt die Antwort: Universal-Breitbandverstärker 2068 von *FTE maximal*. Denn der BBV 2068 verstärkt und erhält den Spannungsgewinn jeder Antenne optimal.

Ausführliche Informationen über das gesamte Verstärkerprogramm von *FTE maximal* schicken wir Ihnen gerne auf Anfrage zu.

Noch besser wäre es vielleicht, Sie würden den Universal-Breitbandverstärker 2068 gleich selbst ausprobieren. Natürlich ganz unverbindlich für Sie. Sie schicken uns den BBV 2068 einfach wieder zurück, wenn Sie ihn nicht behalten wollen.

Ist das ein Angebot?

FTE maximal

Fernsehtechnik und
Elektromechanik GmbH
7130 Mühlacker, Postfach 346
Telefon (07041) 2307
FS 7/263831

Nur für den Fach- und Großhandel

Coupon ☐ Von Ihrem Angebot, den Universal-Breitbandverstärker 2068 unverbindlich zu prüfen, möchte ich gerne Gebrauch machen. Unter der Voraussetzung, daß ich das Gerät ohne Angabe von Gründen portofrei zurücksenden kann.

Wenn ich den Universal-Breitbandverstärker 2068 nach 30 Tagen nicht zurückgegeben habe, bitte ich um Ihre Rechnung:

☐ Direkt an meine Firma ☐ Über meinen Großhändler

Meine Adresse:
(Firmenstempel) _____

_____

_____

Die Adresse meines
Großhändlers: _____

_____

_____

WISOMETER-Drehspul-Einbaumeßinstrumente

Klasse 2,5 · Nullpunkt-Korrektur · Abdeckung: Industriegrau

WISOMETER	Modell 85	Modell 65	Modell 52	Modell 45	Modell 38
Gehäuse Flansch	ϕ 85 100×100	ϕ 65 80×80	ϕ 52 60×60	ϕ 45 51×51	ϕ 38 44×44
50 µA	29,20	23,20	20,75	—	—
100 µA	28,55	22,55	20,10	19,—	17,65
500 µA	—	21,90	19,75	18,35	17,65
1 mA	27,45	21,45	19,—	18,—	16,90
10 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
100 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
1 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
2,5 A	—	21,45	—	—	—
5 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
10 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
6 V	—	—	—	—	16,90
10 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
25 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
300 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90

Empfohlene Preise einschließlich 11 % MWSt

Zu beziehen über den Fachhandel:

1 BERLIN 44	ARLT-RADIO ELEKTRONIK-GMBH Karl-Marx-Straße 27
33 BRAUNSCHWEIG	G. VÖLKNER Ernst-Amme-Straße 11
28 BREMEN	TECHNIK-VERSAND KG Außer der Schleifmühle 68
4 DÜSSELDORF 1	ARLT-RADIO ELEKTRONIK-GMBH Friedrichstraße 61a
43 ESSEN	RADIO FERN ELEKTRONIK Kettwiger Straße 56
6 FRANKFURT/M	ARLT-ELEKTRONISCHE BAUTEILE OHG Münchener Straße 4-6
3 HANNOVER	RADIO MENZEL Limmer Straße 3
69 HEIDELBERG-W	ARTHUR RUFENACH Dammweg 2
75 KARLSRUHE	ADOLF GÖMMEL NFLG. Sinnerstraße 1
5 KÖLN	ARLT-RADIO ELEKTRONIK-GMBH Hansaring 93
8 MÜNCHEN 15	RADIO-RIM GMBH Bayerstraße 25
85 NÜRNBERG	RADIO TAUBMANN Vordere Sterngasse 11
7 STUTTGART-W	ARLT-ELEKTRONISCHE BAUTEILE OHG Rotebühlstraße 93

Alleinvertrieb für Deutschland:

J. WINCKLER 2000 Hamburg 36 · Jungfernstieg 51 · Telefon (0411) 34 15 91

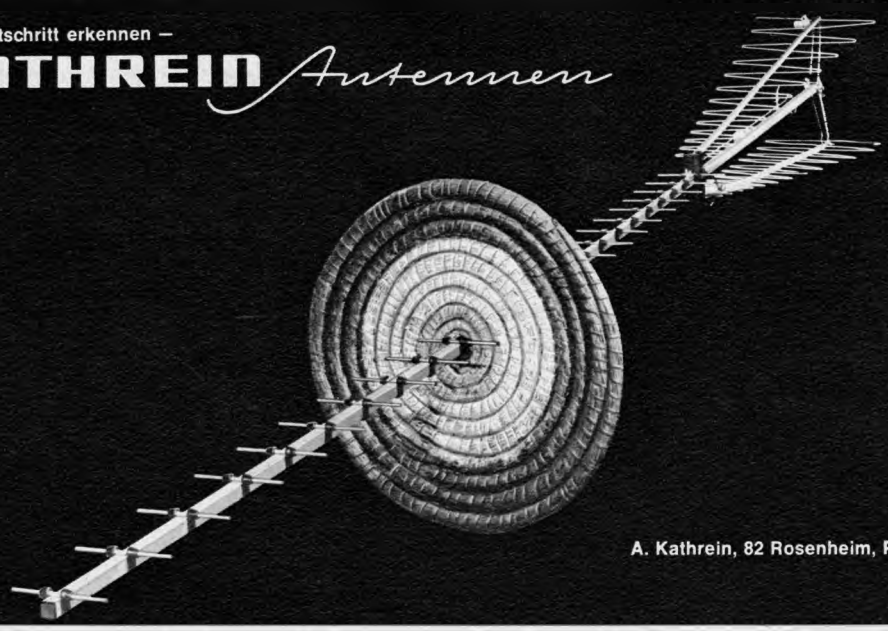
Es steht fest: Die Dezi-PFEIL-Antennen sind echte Treffer!

F 025

Das echte Breitband-Antennensystem gibt gleichmäßig gute Eigenschaften für das 2. und 3. Fernsehprogramm. Das neuartige Anschlußgehäuse hat beim Doppelleitungs-Anschluß keine Übertragerdämpfung. Nur 4 Antennentypen bedeuten einfachste Lagerhaltung. – Dazu: Schnelle Montage – niedrige Windlast – kompakte Verpackung. Deshalb sind die Dezi-PFEIL Volltreffer.

Den Fortschritt erkennen –

KATHREIN *Antennen*



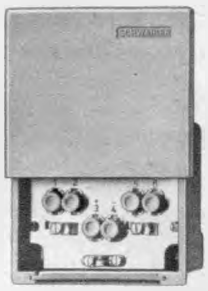
A. Kathrein, 82 Rosenheim, Postfach 260

Wählen Sie Qualität ...
wählen Sie SCHWAIGER

UHF-Verstärker 5571 N

Frequenzbereich:	470 . . . 860 MHz
Verstärkung:	ca. 26 db
Rauschzahl:	ca. 5 kTo
Ein- u. Ausgang:	240 Ohm
Transistoren:	2xAF 239
Stromverbrauch:	ca. 1 W
Abmessungen:	180x120x60 mm

Mit eigenem, eingebauten Netzteil, Linearskala, Schukosteckdose, Antennenbuchse, Schuckostecker. Durch Drehknopf bequem und scharf einstellbar auf alle UHF-Kanäle (2. und 3. Programm). Einfache Anbringung an jedem FS-Gerät durch bloßes Umstecken der Netz- und Antennenstecker und spezielle Aufhängevorrichtung. Erhebliche Verbesserung der Bildqualität besonders bei älteren Geräten.



	UHF-Antennen-Verstärker 5575	VHF-Antennen-Verstärker 5574
Frequenzbereich:	470 . . . 860 MHz (Kanäle 21—70)	48 . . . 68 MHz oder 175 . . . 223 MHz (Kanäle 2—12)
Verstärkung:	ca. 24 db	ca. 18 db
Rauschzahl:	ca. 5 kTo	ca. 3 kTo
Ein- u. Ausgang:	wahlweise 240 oder 60 Ohm	wahlweise 240 oder 60 Ohm
Transistoren:	2 x AF 239	AF 106
Betriebsspannung:	16 V/8 mA aus Netzgerät 5576	16 V/3 mA aus Netzgerät 5576

für Unterdach- oder Mastmontage (verwendbar für alle Antennen-Ausführungen), eingestellt auf einen Kanal im Bereich I, III, IV oder V.

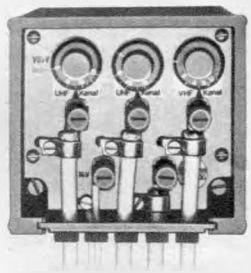
Speisung von 1-3 Verstärkern durch stabilisiertes 16 V-Netzgerät 5576 (direkt oder über Antennenniederführung).

UHF-Verstärker 5573 „TRIOMAT"

Technische Daten und Aufbau wie beim UHF-Verstärker 5571, jedoch **zusätzlich mit Umschaltautomatik für 3 UHF-Programme.** Dadurch blitzschnelles Umschalten des Verstärkers vom 2. auf das 3. Programm und — falls erforderlich — auf ein weiteres UHF-Programm.

Verblüffend einfache Bedienung:
Knopf anziehen, Sender wählen und feineinstellen,
Knopf eindrücken — dann nur noch bequemes Umschalten auf das gewünschte UHF-Programm.

Das TRIOMAT-Abstimmgedächtnis sorgt für einwandfrei wiederkehrende Verstärkung der einmal vorgewählten Sender.



Kombinations-Antennen-Verstärker 6000 mit Transistoren für alle Fernsehprogramme und UKW für Einzel- und kleine Gemeinschaftsanlagen bis 6 Teilnehmer.

Verstärkung:	UHF 24 db VHF 20 db UKW 33 db
Rauschzahl:	UHF 4 kTo VHF 3,5 kTo UKW 3,5 kTo
Ein- u. Ausgang:	60 Ohm
Betriebsspannung: (aus Netzgerät 5576)	ca. 14 V

Hinter jedem Knopf sitzt ein kompletter Verstärker, auf jeden beliebigen Kanal einstellbar. Gemeinsamer Ausgang für alle Kanäle und Fernspeisung über Antennenniederführung durch eingebaute Frequenz- und Gleichstromweiche. Zum Anschluß von Einzel- oder Breitbandantennen. Geeignet für Unterdach- oder Mastmontage. Schnelle Verkabelung durch Kompaktbauweise. Einfache Lagerhaltung durch ausgewogenes Typenprogramm.

UHF-Converter 5580 N

Frequenzbereich:	470 . . . 860 MHz (Kanäle 21—70)
Verstärkung:	ca. 20 db
Rauschzahl:	ca. 5 kTo
Ein- u. Ausgang:	240 Ohm symm.
Transistoren:	AF 239/AF 139
Stromverbrauch:	ca. 1 W
Abmessungen:	180x120x60 mm

Ausgestattet mit dem 100-tausendfach bewährten SCHWAIGER-UHF-Tuner, Antennenumschalter (gleichzeitig Ein- und Ausschalter) und übersichtlicher Linearskala. Eigenes Netzteil mit Trenntransformator und Sicherung, eingebaute Schukosteckdose zum Anschluß des FS-Gerätes. Empfang der Sendungen des 2. und 3. Programms, ohne Eingriff ins FS-Gerät durch einfaches Umstecken der Netz- und Antennenkabel und Umschalten des Kanalwählers auf Kanal 2, 3 oder 4 Band I (VHF).

Für jedes Gerät übersenden wir Ihnen auf Wunsch gerne ausführlichen Einzelprospekt. Auf alle Geräte 12 Monate Garantie.
Lieferung frei Haus, einschließlich Einzelverpackung und Bedienungsanleitung.

SCHWAIGER **CHRISTIAN SCHWAIGER**
- Elektroteilefabrik GmbH. - 8506 Langenzenn - Ruf 0 90 31 / 411 - FS 06-22394

RCA

Prüf-Meßgeräte für Labor, Service und Fertigung

Universal-Transistor-Voltmeter WV-500 A

Mit diesem Gerät lassen sich Gleich- und Wechselspannungsmessungen bis 1500 V durchführen. Die Messung von Spannungen komplexer Wellenformen kann bis 4200 V_{ss} durchgeführt werden. Mit der HF-Tastspitze WG-301 A kann bis 250 MHz gemessen werden. 7 Widerstandsbereiche gestatten Messungen zwischen 0,2 Ohm und 1000 Megohm. Das Gerät hat auf allen Gleichspannungsbereichen einen Eingangswiderstand von 11 Megohm. Die Genauigkeit auf den Gleich- und Wechselspannungsbereichen beträgt ±3 % vom Endausschlag. An Zubehör sind u. a. lieferbar: Ein Hochspannungstastkopf bis 50 000 V und ein Wechselstrom-Adapter für Messungen zwischen 1 µA und 5 A.

Batteriegespeistes Transistor-Prüfgerät WT-501 A

Mit diesem neuen Transistor- Prüfgerät WT-501 A können die wichtigsten Messungen an Transistoren und Dioden schnell und präzise durchgeführt werden. Eine speziell niederohmige Schaltungsauslegung gestattet auch das Überprüfen von eingebauten Transistoren. Weitere Informationen über diese Geräte senden wir Ihnen auf Anfrage gern zu. Kennummer F 151/68.

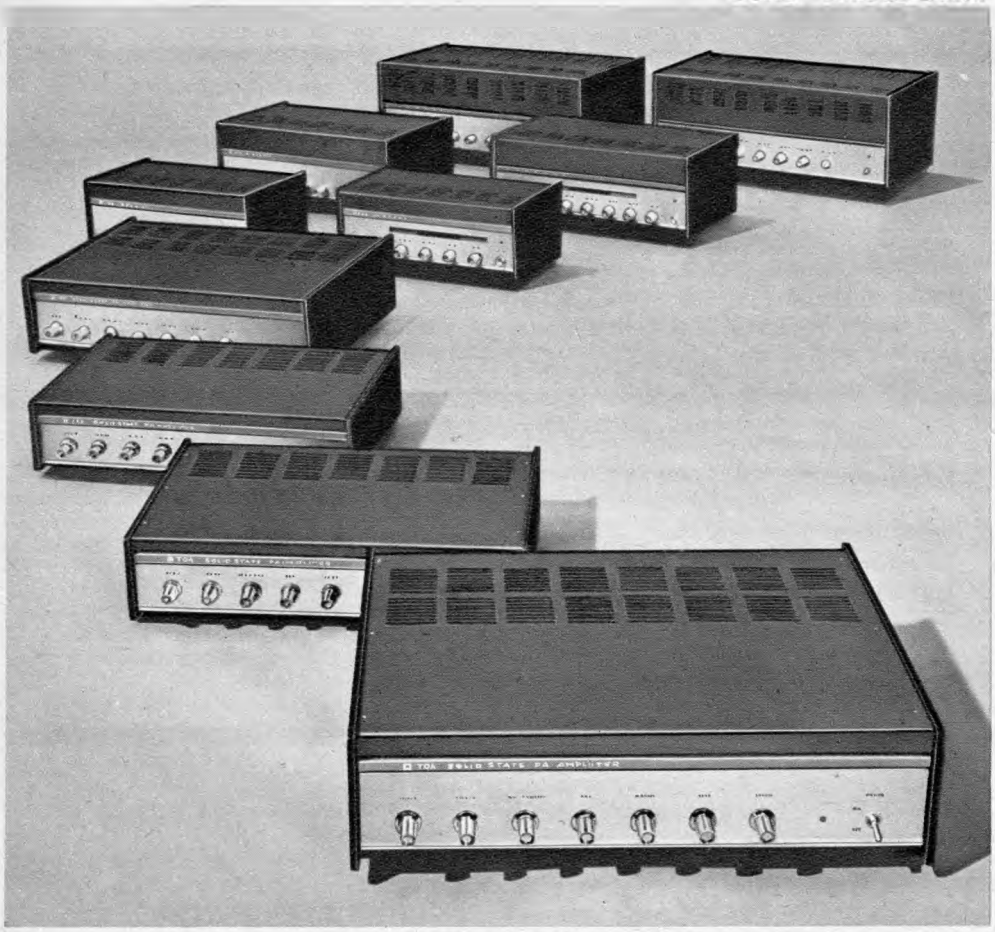
NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE – ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg, Schillerstraße 14, Tel. 0 41 06/40 22–40 24
1000 Berlin 12, Marie-Elisabeth-Lüders-Str. 7, Tel. 03 11/34 54 65, Telex 01-181 799
6200 Wiesbaden, Rheinstraße 54, Tel. 0 61 21/3 93 86/87
7000 Stuttgart 1, Adelheidweg 7, Tel. 07 11/24 25 35
8000 München 2, Linprunstraße 23, Tel. 08 11/52 79 28

SIE HABEN DIE WAHL

zwischen 10 verschiedenen TOA—Verstärkern! Serie "Blaues Band"



Brauchen Sie eine stimmgewaltige Sprechanlage mit einem 100 Watt Verstärker? Oder genügt ein kleines Modell mit 10 Watt Leistung?
Wählen Sie das ideale Modell für Ihre Ansprüche aus der TOA-Serie "Blaues Band"!

- **10 Modelle**
- **Transistor- und Röhrengeräte**
- **Leistung 10 Watt bis 100 Watt**
- **Lautsprecherausgänge 4 bis 1000 Ohm**
- **Bis zu 3 Mikrophoneingänge**
- **Tonband-, Plattenspieler- und Hilfseingänge**

Ausführliches Informationsmaterial erhalten Sie von

TOA ELEKTRIK DEUTSCHLAND
Matth. Limmer, 8 München 13, Stauffenbergstr. 7 Tel. 30 38 18

Toa PA system

Wertvolles
Fachbuch

Dr.-Ing. Carl Heck

Magnetische Werkstoffe und ihre technische Anwendung

711 Seiten. Mit 547 Abbildungen und 156 Tabellen.
Ganzleinen mit Schutzumschlag DM 108,—

Magnetische Werkstoffe werden in der Technik in großem Umfang angewendet. Sie lassen sich vielerlei Forderungen anpassen, wie gerade die Entwicklung der letzten Jahre gezeigt hat, in denen zahlreiche neue Werkstoffe auf den Markt kamen.

Aus dem Inhalt: Die magnetischen Eigenschaften (Übersicht über die magnetischen Effekte; Die magnetischen Kenngrößen der Stoffe; Die Magnetisierungsprozesse und das Zustandekommen der Hystereseschleife; Die verschiedenen Formen der Hystereseschleifen und ihre physikalischen Ursachen; Faktoren, die die magnetischen Eigenschaften beeinflussen) — Die magnetisierbaren Werkstoffe (Die mechanischen Eigenschaften; Die elektrischen Eigenschaften magnetisierbarer Werkstoffe; Dauermagnetwerkstoffe; Magnetische Werkstoffe der Starkstromtechnik; Werkstoffe für Transduktorkerne; Magnetische Werkstoffe für Relais; Werkstoffe für Spulen- und Übertragerkerne; Magnetische Werkstoffe für das Mikrowellengebiet; Magnetische Werkstoffe für Informationsspeicher; Werkstoffe für magnetomechanische Resonatoren; Werkstoffe für magnetische Abschirmungen; Werkstoffe für Temperaturkompensationen) — Übersichten und Verzeichnisse (Werkstofftabellen; Werkstoffnamen und Werkstoffhersteller; Schrifttum; Namenverzeichnis; Sachverzeichnis).

Zu beziehen durch Buchhandlungen im In- und Ausland, andernfalls durch den Verlag.

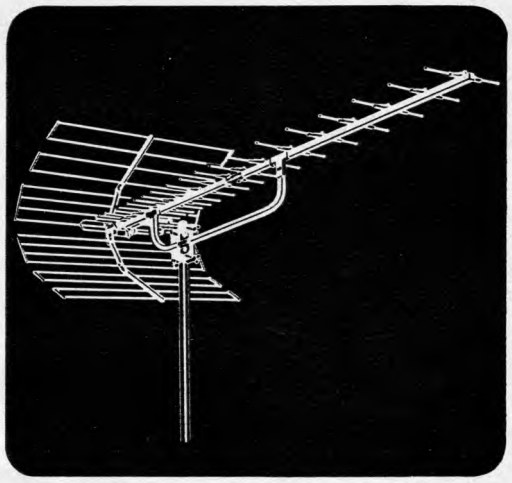
Unseren Spezialprospekt übersenden wir Ihnen gern auf Anforderung.

Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH

Heidelberg
Mainz
Basel

17 dB bringt unsere neue UHF-Antenne teleplus.

Das ist viel. Und doch würde sie kaum auffallen, wenn sie nicht durch die extreme, mechanische Festigkeit zu etwas Besonderem würde.



So sind z. B. alle Elemente aus Rohr. Das wirkt sich besonders vorteilhaft auf die geringe Windangriffsfläche aus. Daß sich bei dieser Konstruktion ein günstiges Verpackungsvolumen ergibt, versteht sich von selbst.

WISI

WILHELM SIHN JR. KG.

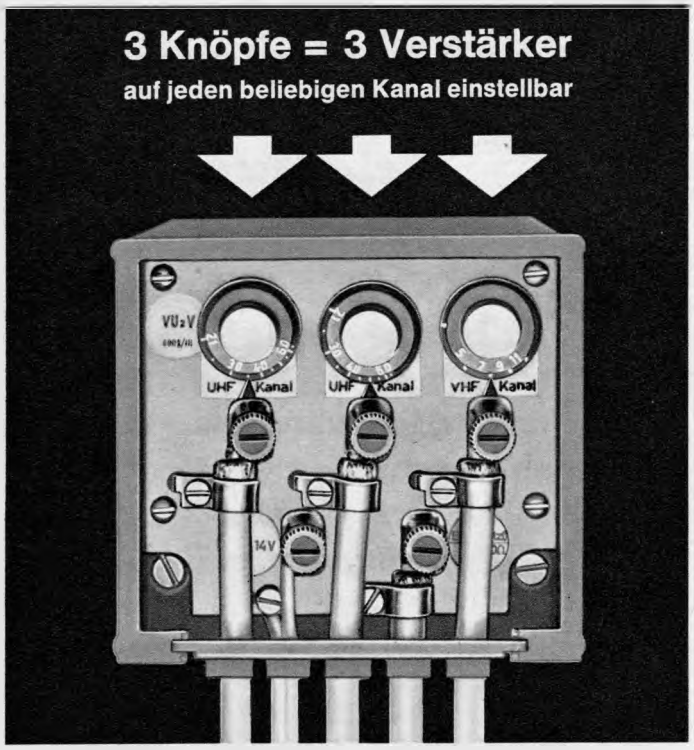
7532 Niefern-Pforzheim · Postfach 89 · Ruf (07233) 851

Senden Sie mir kostenlos Datenblätter über die Teleplus-Antennen.

Name _____

Ort _____

Straße _____



SCHWAIGER vereinigte die Vorzüge von Breitband- und Einkanalverstärkern

hohe Verstärkung, Selektivität, niedriger Preis in den

KOMBINATIONS-ANTENNEN-VERSTÄRKERN der Typenreihe »6000«

mit Transistoren für alle Fernsehprogramme und UKW

Hohe Verstärkung: UHF 24 dB — VHF 20 dB
Kleine Rauschzahl: 3—4 kTo

Ein ausgewogenes Typenprogramm, vielfach kombinierbar, für Einzel- und kleine Gemeinschaftsanlagen bis 6 Teilnehmer, vereinfacht Ihre Lagerhaltung.

- Einfache und schnelle Verkabelung durch Kompaktbauweise
- eingebaute Gleichstromweiche zur *Fernspeisung* über Antennenniederführung
- zum Anschluß von Einzel- oder *Breitbandantennen*
- gemeinsamer Ausgang für alle Kanäle durch eingebaute Frequenzweiche
- für Unterdach- oder Mastmontage geeignet
- hohe Stabilität durch rückkopplungsarmen Aufbau
- abgeschirmte Topfkreise und solide, kugelgelagerte Drehkondensatoren

Überzeugen Sie sich selbst durch einen Versuch!

Fordern Sie den neuesten Prospekt der erweiterten Typenreihe »6000« an.

SCHWAIGER
CHRISTIAN SCHWAIGER
Elektroteile GmbH · 8506 Langenzenn
Ruf (0 90 31) 4 11 · Telex 06 22 394

FUNKSCHAU-Freundschaftswerbung 1968

Am Ende eines Jahres ist es recht leicht, einen Kollegen, einen Bekannten zum Abschluß eines FUNKSCHAU-Abonnements zu bewegen. „Fortbildung als Dauerauftrag", mit diesen drei Worten ist der Vorteil eines FUNKSCHAU-Abonnements umrissen. Wenn dann noch auf das preisgünstige Jahresabonnement hingewiesen wird — beinahe fünf Mark werden gespart —, dann ist das Abonnement schnell perfekt. Für jedes neugeworbene Abonnement gibt es außerdem einen Gutschein über 10 Mark zum Einkauf von Franzis-Fachbüchern. Es lohnt sich also, für die FUNKSCHAU zu werben. Zugkräftige Probehefte versendet kostenlos der Verlag.

Der Briefträger kommt zwischen dem 10. und 16. Dezember vorbei. Halten Sie bitte DM 11.90 FUNKSCHAU-Bezugsgeld für das 1. Quartal 1969 bereit.

FUNKSCHAU-Einbanddecken und -Sammelmappen 1968

Jedes Jahr lassen sich mehrere tausend Leser ihre FUNKSCHAU einbinden, die einen einschließlich Anzeigen und Umschlag, die anderen ohne. Wer sich die FUNKSCHAU einbinden läßt, wie sie ist, also mit den farbigen Umschlägen und den informativen Anzeigen, braucht ein Einbanddeckenpaar zu DM 11.60 (Bestell-Nr. FU 8 B). Wer seine FUNKSCHAU handlich schmal haben will, läßt ohne Anzeigen und Umschlagseiten binden und braucht dafür nur die Hauptteil-Einbanddecke zu DM 5.80 (Bestell-Nr. FU 8 A). Wer seine FUNKSCHAU immer zur Hand haben will, der bestelle sich eine praktische Stab-Sammelmappe, in die zwölf Hefte hineingehen, zu DM 8.— (Bestell-Nr. FU 8 C). Ein Buchbinder ist hier nicht notwendig. Einbanddecken haben einen stabilen Leinenrücken und sind mit schmucker Goldprägung versehen; Sammelmappen sind ganz mit widerstandsfähigem Leinen überzogen. Einbanddecken können nur noch auf Vorbestellung geliefert werden, weil nur eine Serienfertigung einen annehmbaren Preis ermöglicht. Bestellen Sie bitte sofort. Wir liefern dann im ersten Quartal 1969.

Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach

Tonbandwettbewerb für Nachwuchsamateure

„Dem Nachwuchs eine Chance" — unter diesem Motto fand am 13. Oktober 1968 in Hamburg ein Tonbandwettbewerb für Nachwuchsamateure statt, ausgelöst durch den in der FUNKSCHAU 1967, Heft 21, veröffentlichten Leitartikel. Als Veranstalter zeichnete das Studio Acustica verantwortlich. Teilnahmeberechtigt waren alle Tonband-Amateure, die bisher noch *keinen* Preis beim nationalen Wettbewerb (NWT) gewonnen hatten. (Die Teilnahme am NWT allein führte damit noch nicht zur Disqualifikation. Außerdem war es unerheblich, ob Konkurrenten bei anderen Wettbewerben — mit Ausnahme des internationalen Wettbewerbes — teilgenommen oder einen Preis gewonnen hatten.)

Insgesamt wurden 48 Aufnahmen zu diesem Wettbewerb eingesandt. Hiervon entfielen elf auf Reportagen, 17 auf Hörspiele, zwölf auf Musikdarbietungen und acht auf vertonte Dia-Schauen. Es hatten sich so gut wie nahezu alle Altersgruppen zwischen 10 und 70 Jahren beteiligt. Als Ergebnis dieses Wettbewerbes kann festgestellt werden, daß die Arbeiten über Erwarten gut waren, wenn man bedenkt, daß es sich doch hier um Nachwuchsamateure gehandelt hat, die bei einem nationalen bzw. internationalen Wettbewerb noch nicht zu einem Preis gelangt waren. Von der Idee und Gestaltung her waren die Aufnahmen zum Teil recht beachtlich, leider fehlte es des öfteren noch an der ausgereiften technischen Bearbeitung. Allen erfolgreichen Teilnehmern dieses Wettbewerbes möchten wir empfehlen, sich auch an künftigen nationalen Wettbewerbsausscheidungen zu beteiligen, zumal das internationale Reglement für 1969 eine Neuregelung der einzelnen Kategorien vorsieht. K. H.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). — Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

TELEFUNKEN-Halbleiterwerk Heilbronn

Das TELEFUNKEN - Halbleiterwerk in Heilbronn, welches 1960 in Betrieb genommen wurde, ist nach den neuesten Erkenntnissen moderner Fabrikplanung gestaltet.

Zur marktgerechten Herstellung von Halbleiterbauelementen gehören nicht nur umfangreiche Energieversorgungs- und Klimatisierungsanlagen (Länge des installierten Rohrnetzes 120 km, Länge der verlegten elektrischen Leitungen 250 km!) sondern auch ein umfangreicher Park feinmechanischer, optischer und physikalischer Geräte und Maschinen.

Das Fertigungsprogramm umfaßt neben einer Vielzahl von Transistor- und Dioden-Typen, Integrierte Schaltkreise und eine Reihe von Sonderbauelementen, wie z. B. Solarzellen, lichtelektrische Bauelemente, Fotodiodenzeilen usw.

In den Entwicklungsabteilungen des Halbleiterwerkes werden viele in die Zukunft weisende Entwicklungen durchgeführt:

Zum Beispiel Halbleiterbauelemente für hohe Betriebsspannungen und für besonders hohe Frequenzen. Ein anderer wesentlicher Schwerpunkt liegt bei der Entwicklung von Festkörperschaltkreisen für lineare und digitale Anwendungen.

TELEFUNKEN-Bauelemente
für Elektronik und Nachrichtentechnik
immer zuverlässig und von hoher
Präzision.

Bitte schreiben Sie an

AEG-TELEFUNKEN, Halbleitervertrieb,
71 Heilbronn, Postfach 1042.

Wir senden Ihnen gern eine Übersicht unseres Halbleiterprogramms.

B 1 8 BWB 4 009

AEG-TELEFUNKEN

LESA

Das meistverlangte Musikgerät

Der Plattenspieler in der Jugendmode

MADY

Automatischer Plattenspieler mit Platteneinschub - Batteriebetrieb - Zum automatischen Abspielen von 45er und 33er Platten, 18 cm ∅ - Funktionssicher in jeder Lage - Einfachste Bedienung **sogar für Kleinkinder** - Anschlussmöglichkeit auch an 12 Volt Autoakku und ans Netz über Spezialadapter

.....und auch mit eingebautem Radio

MADYRAD

Wie Modell Mady, jedoch mit eingebautem MW - Radioempfänger.

LESA

LESA DEUTSCHLAND GMBH
78 Freiburg i. Br.
Wiesentalstr. 1
Telefon (0761) 44 0 10

Phonogeräte Tonbandgeräte Elektro-Haushaltgeräte

Lesa Electra S.A. - Bellinzona (Schweiz)

Lesa France S.A.R.L. - Lyon (Frankreich)

Lesa of America Corp. - New York, N.Y. (USA)

Lesa Costruzioni Elettromeccaniche S.p.A. - Milano (Italien)

Elektronik- und Farbfernseh-Lehrgänge

Die *Handwerkskammer Lübeck* führt im Abendunterricht folgende Elektronik-Lehrgänge in Lübeck durch:

vom 27. 1. bis 31. 1. 1969: Bausteine der Elektronik,
vom 10. 2. bis 20. 2. 1969: Elektronische Schaltungen,
vom 10. 3. bis 20. 3. 1969: Transistorentechnik,
vom 14. 4. bis 24. 4. 1969: Elektronische Anlagen.

Prospekte über die Kurse können von der Handwerkskammer Lübeck, Abteilung Technik, Lübeck, Breite Straße 10/12, Telefon 7 17 41/43, angefordert werden.

Vom *Zentralverband des Deutschen Elektrohandwerks* (ZVEH) sind in der Schulungsstätte Schotten/Oberhessen für Anfang nächsten Jahres folgende Lehrgänge vorgesehen:

vom 29. 1. bis 1. 2. 1969: Einführung in die Elektronik, 1. Teil,
vom 3. 2. bis 6. 2. 1969: Einführung in die Elektronik, 2. Teil,
vom 12. 2. bis 15. 2. 1969: Farbfernsehen, Aufbau, Teil 1 (Schaltungstechnik),
vom 19. 2. bis 22. 2. 1969: Farbfernsehen, Aufbau, Teil 2 (Reparatur- und Prüftechnik, Abnahme der Prüfung),
vom 26. 2. bis 1. 3. 1969: Elektronik-Aufbau, Teil 1 (Grundbausteine der Elektronik),
vom 3. 3. bis 6. 3. 1969: Elektronik-Aufbau, Teil 2 (Elektronische Schaltungen),
vom 11. 3. bis 14. 3. 1969: Angewandte Elektronik (Steuern, Regeln, Zählen usw., Abnahme der Prüfung),
vom 19. 3. bis 22. 3. 1969: Einführung in die Schaltungstechnik der Schwarzweiß-Fernsehgeräte.

die nächste funkschau bringt u. a.:

Berichte und Tendenzen von der Electronica 68

Frequenzabstimmung mit polarisierten Ferriten im VHF- und UHF-Bereich

Die gegenseitige Beeinflussung von Empfangsantennen – ein weiterer Beitrag unserer Reihe „Tips für den Antennenbau"

Nachträgliche Qualitätsbeeinträchtigung von magnetischen Aufzeichnungen

Nr. 24 erscheint als 2. Dezember-Heft · Preis 2.– DM
im Monatsabonnement einschl. Post- und Zustellgebühren 3.80 DM

Funkschau vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München

Verlagsleitung: Erich Schwandt

Chefredakteur: Karl Tetzner

Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad

Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil

weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy

Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.80 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 2 DM. Jahresbezugspreis 40 DM zuzügl. Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 55 16 25/26/27

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Wie man Fernsehempfänger einstrahlungsfest macht

Bei der Diskussion um die Probleme der direkten Einstrahlung von Sendern in Geräte der Unterhaltungselektronik ist gelegentlich behauptet worden, daß der Aufwand zur Beseitigung dieser Störungen sehr hoch sei und eigentlich von der Industrie nicht getragen werden könne. Inzwischen haben wir in Heft 20 und Heft 21 von sachkundiger Seite Störungen und deren Behebung beschreiben lassen. Außerdem wandten wir uns an die Nordmende KG und baten um einige Informationen darüber, wie man es mit diesem Problem bei Nordmende hält. Die Antwort lautet:

Die Ursachen der Einstrahlstörungen sind bekanntlich sehr vielfältig und bieten z. T. auch von der Frequenzwahl her sehr schlechte Voraussetzungen für eine absolute Beseitigung. Die Laborarbeiten müssen sich daher auf Schwerpunkte konzentrieren, wobei wir allerdings die Erfahrung gewinnen konnten, daß auch andere individuelle Störfälle mit den verschiedenen Verfahren meist recht wirksam bekämpft werden konnten.

So haben wir, seit vor vielen Jahren die ersten Störungen durch UKW-Rundfunksender und verstärkte Mittelwellensender auftraten, die Pi-Filter aus den Antenneneingängen der VHF-Tuner verbannt. Wir haben die von uns entwickelten Tuner ständig auch außerhalb der übrigen Eingangsfrequenz auf ihre Weitabselektion durchgemessen und dabei Dimensionierungen der Eingangskreise gefunden, die eine optimale Sicherheit gegenüber Funkdiensten außerhalb der Fernsehbereiche bieten. Seit der Einführung dieser Eingangskreise meldete unser Kundendienst so gut wie keine Störungsfälle mehr. In den wenigen Ausnahmen waren Sonderbedingungen die Ursache, die in Zusammenarbeit mit dem Funkstörungsmeßdienst der Deutschen Bundespost behoben werden konnten.

Störungen durch Demodulation fremder Hf-Signale in den Nf-Vorstufen sind nach unserer Erfahrung in Fernsehempfängern durch sorgfältige Wahl der Erdungspunkte zu beseitigen.

Die Frage des Aufwandes ist selbstverständlich relativ zu beurteilen. Jede in ein Fernseh- oder ein anderes Gerät der Elektronik gesteckte Arbeit kostet Geld, hinzu kommen die Kosten für das Material. Wenn man jedoch die reinen Entwicklungskosten mit denen für das aufgewendete Material vergleicht, so kommt man zu dem Schluß, daß die Bekämpfung der Störungen mehr eine Frage des „Gewußt wie" als die der Materialkosten ist.

Wir prüfen alle unsere neuentwickelten Fernsehgeräte an schwierigen Empfangsorten, um sicherzustellen, daß auch bei ungünstiger Senderverteilung (z. B. „UKW-Rundfunk arbeitet auf der halben Fernsehkanalfrequenz") keine Schwierigkeiten auftreten. Außerdem verwenden wir im Labor regelmäßig auch einen Amateursender, um die Störfestigkeit unserer Fernsehgeräte auf allen Amateurbändern zu prüfen und gegebenenfalls durch Umdimensionierungen zu erhöhen.

Selbstverständlich hilft unser Kundendienst bei der Beseitigung eventuell auftretender Störungen mit. Um diese Arbeiten zu vereinfachen, haben wir für in ganz besonders ungünstigen Verhältnissen doch einmal auftretende Störungen ein Sperrfilter entwickelt, welches in Kürze über unseren Kundendienst zu beziehen sein wird.

Da aus Fachkreisen häufig die Frage gestellt wurde, ob Farbfernsehgeräte durch Einstrahlungen im Farbkanal besonders störanfällig seien, haben wir im Labor an einem Farbfernsehgerät mit einem 80-m-Sender die Störfestigkeit geprüft. Wie unsere Messungen ergaben, sind unsere Farbfernsehgeräte ebenso störfest wie unsere Schwarzweiß-Fernsehgeräte.

Norddeutsche Mende Rundfunk KG
ppa Hentschel, i. V. Meewes

Der Philosoph Leibniz und das binäre Zahlensystem

FUNKSCHAU 1968, Heft 18, Leitartikel: Von Leibniz zum elektronischen Zeitungssatz

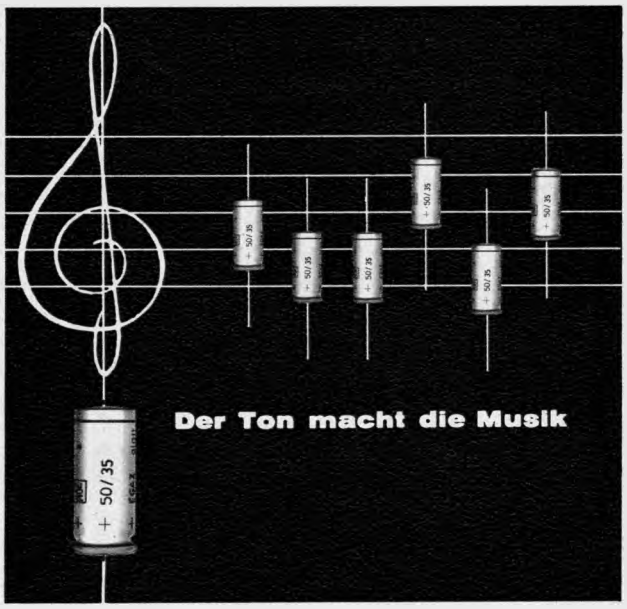
Dipl.-Ing. Helmut Lindner, Frankfurt/Main, schreibt zu unserem Leitartikel, der auf eine Ansprache von Dr.-Ing. Rudolf Hell, Kiel, zurückgeht:

Aus dem beiliegenden Auszug eines mathematischen Lexikons aus dem Jahre 1747 geht hervor, daß Leibniz diese Rechnungsart „Arithmetica binaria vel Dyadica" nannte und er sie bis „zum Ende erdacht" habe, die Erfindung selbst aber einem chinesischen König zugedacht ist.

Die nachfolgende Passage stammt aus dem *Vollständiges Mathematisches LEXIKON*, Leipzig, in der Gleditschischen Buch-Handlung 1747, und lautet von Seite 1091 unten bis Seite 1092 oben:

„Rechnung mit Eins und Null, Arithmetica binaria vel Dyadica, heisset die Wissenschafft, alle Zahlen mit 1 und 0 zu schreiben, und mit diesen beyden Ziffern zu rechnen. Der Herr von Leibniz

TYP EBAZ/EGAZ



FÜR GEHOBENE HIFI-QUALITÄT

Entwickelt wurden diese Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren speziell für den Einbau in Musiktruhen, Stereoanlagen und Rundfunkempfängern mit gehobenen Ansprüchen an die Klanggüte. Besonders hervorzuheben ist das günstige Frequenzverhalten dieses Kondensators. Erreicht wird dadurch eine vorzügliche Eignung für die Aufteilung des Frequenzgemisches bei Rundfunkdarbietungen oder bei Schallplatten auf mehrere Lautsprecher, die speziell für hohe oder tiefe Töne bestimmt sind.

CHARAKTERISTIKEN

- Glatte Anode
- Günstiger Serienwiderstand, daher besonders geeignet in Tonfrequenz-Netzwerken
- Hohe Tonbelastbarkeit
- Weitgehend temperatur-unabhängig

PROGRAMM

Kapazität	Nennspannung	Abmessungen (D x L)	Rastermaß
2,5 µF	35 V-	8,5 x 20 mm	25 mm
5 µF	35 V-	10 x 20 mm	25 mm
10 µF	35 V-	12 x 25 mm	30 mm
16 µF	35 V-	12 x 30 mm	35 mm
20 µF	35 V-	12 x 35 mm	40 mm
30 µF	35 V-	16 x 30 mm	45 mm
50 µF	35 V-	18 x 40 mm	45 mm

ROEDERSTEIN & TÜRK KG
FABRIK ELEKTRISCHER BAUELEMENTE
7815 KIRCHZARTEN B. FREIBURG/BREISGAU

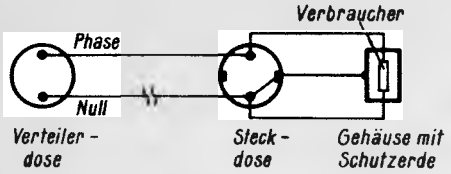
hat sie zu dem Ende erdacht, damit man dadurch die Gesetze der Progreßion desto leichter entdecken und Regeln sie zu summieren finden kann; wovon Petrus Dangicourt in Miscellan. Berolinens. p. 336 seqq. eine Probe dargeleget. Er hat sie in den Memoires de l'Academie Royale des Sciences Anno 1703 p. 105 seqq. publiciren lassen, und ihren Nutzen gezeiget. Absonderlich ist merckwürdig, daß er dadurch den Chinesern den Schlüssel gegeben zu einigen Geheimnissen ihres ältesten Königs und Philosophi, Foby, den sie vor einigen tausend Jahren verloren gehabt, wovon man in angezogenem Orte Nachricht findet. Wenceslaus Josephus Pelecanus in seinem Arithmetico Perfecto, qui tria numerare nescit, hat die gewöhnlichen Observationes Arithmeticas so wohl in gantzen Zahlen, als in brüchen auf solche Art auszuführen beschrieben, welches Buch er zu Prag An 1712 an 12 heraus gegeben hat."

Fehlerhafte Leitung macht Schuko-Steckdose lebensgefährlich

Der Beitrag „Die Stecker passen nicht in die Steckdosen" in der FUNKSCHAU 1968, Heft 12, Briefe-Spalte, regte mich an, auch etwas über Steckdosen zu schreiben, und zwar über die Schuko-Steckdose, wie sie heute allgemein üblich ist. Vor kurzem sollte ich eine Steckdose anbringen. An diese Steckdose sollte ein elektrischer Kocher angeschlossen werden, wobei dieser Kocher in unmittelbarer Nähe der Wasserleitung auf einem Tischchen stand.

Eine Schuko-Steckdose wird so angeschlossen, daß der Null-Leiter auch gleichzeitig die Nullung für den Schutzkontakt abgibt. Das ist gut, solange die elektrische Installation in der Wohnung in Ordnung ist.

In diesem Fall war nun der Null-Leiter zwischen Verteilerdose und Steckdose unterbrochen. Somit hing das „schutzgeerdete Gehäuse" über die Heizwicklung der Kochplatte direkt an der stromführenden Phase *(Bild)*.



Nur eine Unterbrechung im Null-Leiter, und die Schutzerde wird lebensgefährlich

Sicher, es mag ein seltener Fall sein. Aber warum ist man nicht bereit, diese mögliche Gefahrenquelle endlich dadurch auszuschalten, indem man eine vom Netz unabhängige Schutzerde verwendet?

Gerhard Gruschke, Frankfurt/M.

gefragt — geantwortet

ist eine in unregelmäßiger Folge erscheinende Rubrik der FUNKSCHAU. Monatlich gehen in der Redaktion Hunderte von Leser-Anfragen ein, wovon manche von allgemeinem Interesse sind. Die Redaktion ist nun der Meinung, man solle kluge Fragen und deren Beantwortung dem Leserkreis nicht vorenthalten. Daher also: gefragt — geantwortet!

Höhenverluste beim Überspielen von Tonbändern

Frage: Beim Überspielen von Darbietungen von einem Tonbandgerät auf das andere entstehen bei mir merkliche Höhenverluste. Worauf sind diese zurückzuführen, und wie lassen sie sich vermeiden?

R. P., Hamburg

Antwort: Die Zusammenhänge für das Entstehen von Höhenverlusten beim Überspielen sind so komplex, daß man sie in diesem Rahmen nicht erschöpfend erläutern kann. Es gibt jedoch eine verhältnismäßig einfache und wirkungsvolle Abhilfe: Schalten Sie in die heiße Ader der Überspielleitung einen Widerstand von 100...200 kΩ, den Sie mit einem Kondensator von 500...1000 pF (Wert erproben) überbrücken. Dadurch entsteht eine Höhen-Voranhebung.

Allerdings hebt diese Entzerrerschaltung auch das Rauschen um einen gewissen Betrag an. Es ist wichtig, beim Auswählen der Schaltelemente den günstigsten Kompromiß zu finden.

Belastbarkeit von Lautsprechern

Frage: Ich besitze einen Stereoverstärker mit 2 × 8 W Ausgangsleistung. Die zugehörigen Lautsprechergruppen will ich mir selbst einbauen. Mein Händler empfahl mir je Kanal einen Tieftöner für 9 W Dauer- und 16 W Spitzenbelastbarkeit, einen Mitteltöner für 6 (11) W und zwei Hochtöner für je 2 (3) W, die über mitgelieferte Drosseln bzw. Kondensatoren zusammenzuschalten sind. Warum nimmt die Belastbarkeit der Systeme nach den höheren Tönen zu ab, und wie berechnet man beim Mittel- und bei den Hochtonsystemen die Kapazität der Ankopplungskondensatoren?

E. R. in Urberach

Antwort: Die vorgeschlagene Zusammenschaltung Ihrer Lautsprecher ist im Prinzip völlig richtig. Der Tieftöner ist mit 9 (16) W belastbar, während der Verstärker nur 8 W leistet. Demzufolge wird die Forderung erfüllt, daß der bei Musik am meisten belastete Baßlautsprecher mindestens die Dauerleistung des Verstärkers aushalten soll. Dieses System verbraucht stets den Hauptanteil der Sprechleistung. Das Mitteltonsystem, das allenfalls bei reinen

ERICH TERNER

Elektronische Meßgeräte

4. Ausgabe

Der einzige internationale Vergleichskatalog elektronischer Meßgeräte in Europa.

Herausgeber: A.-S.-Popow-Forschungsinstitut für Nachrichtentechnik, Prag.

Mehr als 4000 elektronische Meßgeräte werden in übersichtlichen Tabellen nach Frequenz, Spannung, Strom, Impedanz, Leistung und anderen wichtigen Kenngrößen verglichen.

62 Meßgerätegruppen: Spannungsmesser, Strommesser, Leistungsmesser, Impedanzmeßgeräte, Frequenzmesser, Meßgeneratoren, Phasenmeßgeräte, Modulationsmeßgeräte, Dämpfungsmesser, Pegelmesser, Oszillografen, X-Y-Schreiber- Wobbelmeßgeräte, Klirrfaktormesser, Frequenzanalysatoren, Verzerrungsmeßgeräte, Rauschklirr-Meßplätze, Reflektionsfaktormeßgeräte, Röhren- und Transistorenprüfer, Stereokoder, Stereodekoder, Stromversorgungsgeräte.

208 Hersteller aus 17 Staaten:

Westeuropa
Brüel & Kjaer
CRC
Dynamco
Ferisol
Grundig
Knott
Marconi Instruments
Metrix
Nordmende
Philips
Radiometer
Rohde & Schwarz
Schlumberger
Siemens
Solartron
Spinner
Wandel und Goltermann
Wagner

Amerika
Beckmann
E — H
Fairchild Instr.
General Radio
Heathkit
Hewlett-Packard
Keithley
Narda
Tektronix
Weinschel

Osteuropa
BUTJ
EMG
Iskra
Mashpriborintorg
RFT
TESLA

Asien
Takeda Riken
YEW

Informationspreise in US $. Sämtlicher Text fünfsprachig (deutsch, englisch, französisch, tschechisch, russisch). Anhang: fünfsprachiges Wörterbuch der elektronischen Meßtechnik, Adressenübersicht, Typenverzeichnis. Format: DIN A 4 (quer) 472 Illustrationen. Preis: DM 60.—.

Auslieferung und Vertrieb:

Brücken-Verlag GmbH · 4000 Düsseldorf · Postfach 1928

Sprechdarbietungen einmal voll ausgelastet werden muß, ist mit 6 (11) W immer noch erfreulich überdimensioniert. Nach der Amplitudenstatistik kommen die höchsten Töne mit sehr viel geringerem Leistungsanteil vor, so daß die Belastbarkeit mit 2 × 2 (3) W ebenfalls bei weitem ausreicht.

Die Bemessung der Ankopplungskondensatoren für Mittel- und Hochtöner richtet sich nach den gewünschten Übernahmefrequenzen, in diesem Fall also nach jenen, bei der das System zu strahlen beginnen soll. Die vereinfachte Formel lautet:

$$C = \frac{160\,000}{R_S \cdot f} \quad (C \text{ in } \mu F, \text{ Schwingspulenimpedanz } R_S \text{ in } \Omega, f \text{ in Hz})$$

Für die üblichen 4-Ω-Lautsprecher vereinfacht sich die Formel zu

$$C = \frac{40\,000}{f}$$

Leider ist aber mit Rechnen hier wenig getan, denn eigentlich müßte man zum Schluß im schalltoten Raum die Schalldruckkurve aufnehmen und zusätzliche Wertkorrekturen durchführen. Da einer Einzelperson solche Meßmöglichkeiten fehlen, ist es zweckmäßiger, die mitgelieferten Original-Kondensatoren beizubehalten, die der Systemhersteller mit Sicherheit meßtechnisch ermittelt hat. Die Werte von 50 µF und 5 µF ergeben Übernahmefrequenzen von rund 800 Hz und 8000 Hz, was durchaus glaubwürdig erscheint.

Empfangseinrichtung für Mittelwellen-Fernempfang

Frage: Ich habe diesen Beitrag in FUNKSCHAU 1967, Heft 21, Seite 661, mit größtem Interesse gelesen und möchte die Anordnung für die KW-Amateurfunk-Bänder abändern. Wie lauten die Daten für die Rahmenantenne und die Ankopplungsspule?

R. K. in Adelebsen

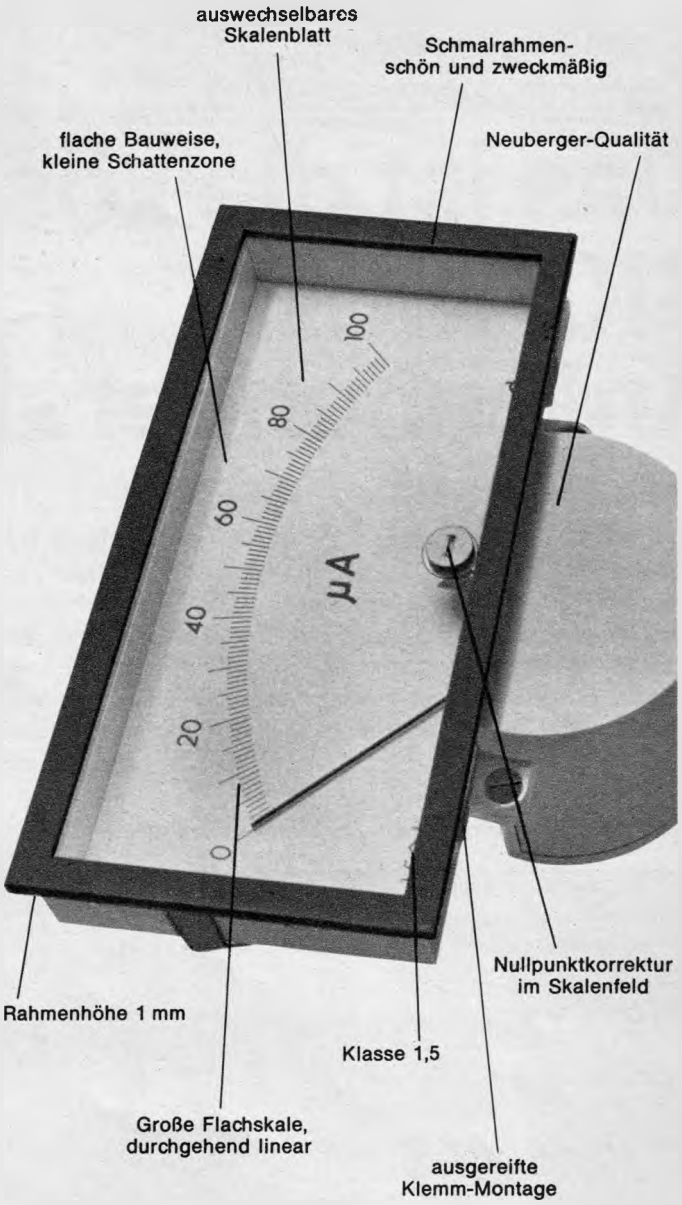
Antwort: Die Rahmenantenne in der normalen Form ist nur für eindeutig vertikal polarisierte Wellen brauchbar, aber keinesfalls für Kurzwellen, die an der Ionosphäre gespiegelt werden und stets gemischte Polarisation enthalten. Für das 80-m-Band ist eine induktive Analogie zur Adcockantenne möglich, bestehend aus zwei Rahmenantennen, deren Differenzspannung dem Empfänger zugeführt wird. Beide Rahmen müssen kapazitiv geschirmt werden, der Schirm darf keine Kurzschlußwindung bilden. Konstruktionsunterlagen stehen leider nicht zur Verfügung. Wir haben solche Antennen in kommerziellen Anlagen gesehen und sind überzeugt, daß der erforderliche Aufwand die Möglichkeiten einer Privatperson bei weitem übersteigt.

Elektronik im Selbstbedienungsgeschäft

Was den Lebensmitteln recht ist, sollte auch den Bauelementen billig sein, meinte die Firma Werner Conrad aus Hirschau und errichtete im Zentrum von Nürnberg, eine Minute vom Plärrer entfernt, ein Elektronik-SB-Geschäft *(Bild)*. Auf 2000 qm Ausstellungs- und Verkaufsfläche entstand als Ersatz für den bisherigen Verkaufsraum in der Lorenzerstraße ein nach modernen Gesichtspunkten eingerichtetes „Elektronik-Center". 25 000 Artikel werden angeboten; nicht allein Bauelemente, Meß- und Prüfgeräte, Anlagen für den Funkamateur und Ersatzteile für Fernsehempfänger, sondern auch die sogenannte „weiße Ware", wie Kühlschränke, Herde, Öfen, und in einer eigenen Abteilung über 5000 Lampen. Die Regale mit der Aufschrift „Sonderangebote" enthalten unter anderem Baugruppen und Chassisteile aus ausgelaufenen Industrieserien, in anderen Regalen sind Funkfernsteueranlagen und Elektronik-Baukästen gestapelt. Selbstverständlich fehlt auch nicht die Abteilung Werkzeuge und ausnehmend billige Bildröhren für Ersatzbestükkung.

Blick in eine Ecke des Conrad Electronic-Center in der Leonhardstraße in Nürnberg

Die meisten Angestellten im Conrad Electronic-Center sind Funkamateure oder Praktiker, die sich auch außerhalb der Ladenöffnungszeiten mit der Funktechnik beschäftigen. Die Deutsche Bundespost lizenzierte sogar einen Kurzwellensender (DL Ø TK), der auch von Kunden betrieben werden darf, soweit diese im Besitz der entsprechenden Amateurfunk-Sendelizenz sind.



Darum.

Verfeinerte Technik ist seit je auch ein ästhetisches Phänomen. Die neue Unterbau-Serie Ru 100 wird diesem Anspruch durch ihre souveräne, zukunftssichere Präsentation gerecht. Die Ausrüstung mit solchen richtungweisenden Instrumenten zeichnet noch nach Jahren Ihre Produkte als fortschrittlich aus.

Prüfen Sie selbst. Wir informieren Sie gerne. Fordern Sie Prospekt FS-RU68
Neuberger · 8 München 25, Steinerstr. 16

Neuberger

Neuberger — Meßinstrumente von Weltruf

SIEMENS

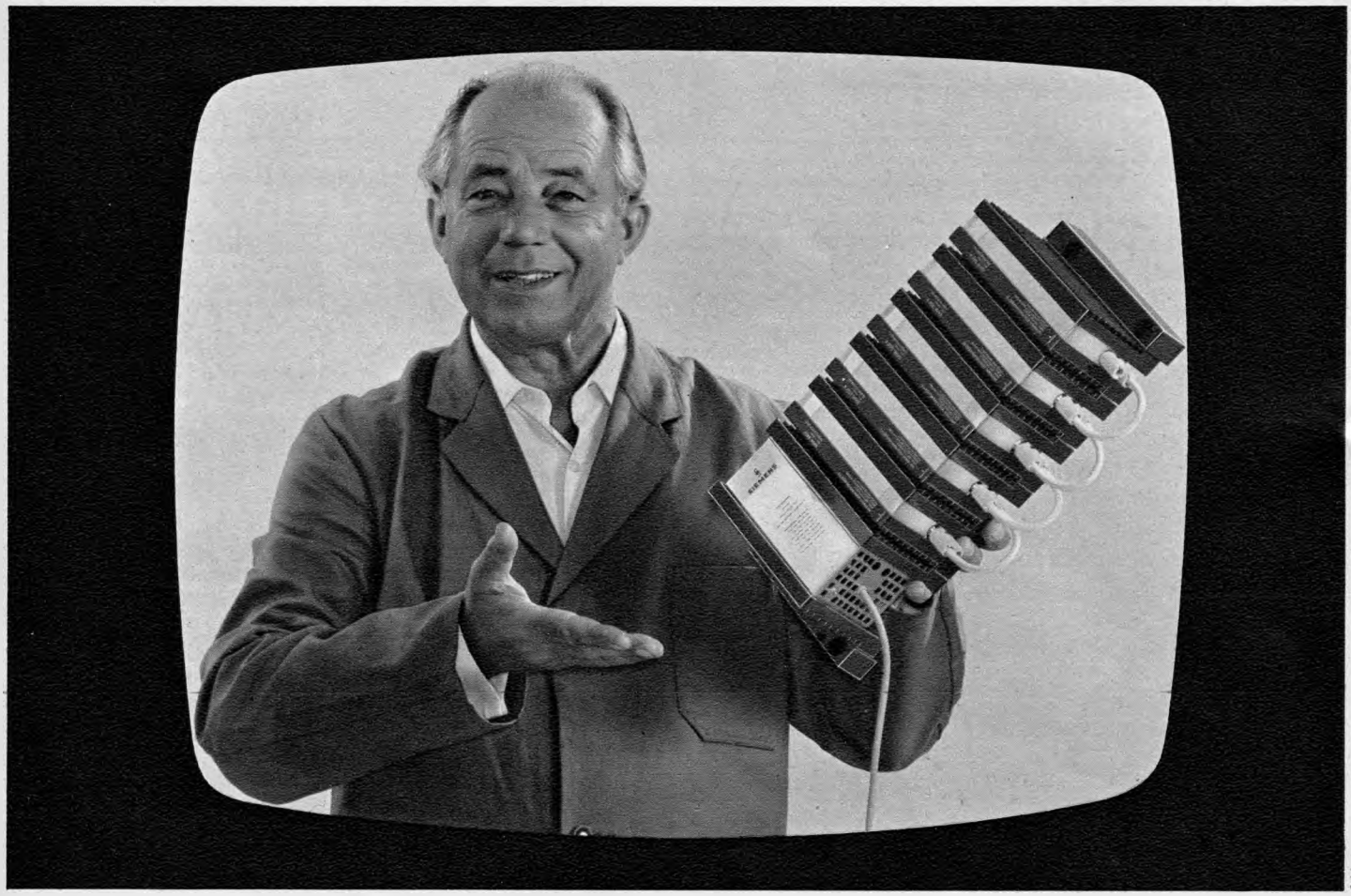
Das ist die Lösung: SICASET-Antennenverstärker

Wirtschaftliches Programm
SICASET bietet:
Fein abgestuftes, leicht überschaubares Typenspektrum volltransistorierter Verstärker, Umsetzer und Netzteile für alle Anlagengrößen und Anwendungsfälle. Dadurch äußerst wirtschaftliche Lösungen.

Betriebssichere Elektronik
SICASET bietet:
Stromsparende Bauteile in modernster Schaltungstechnik mit hervorragenden elektrischen Eigenschaften, leistungsstark wie Röhrenverstärker und unempfindlich gegen Störeinflüsse. Dadurch größtmögliche Betriebssicherheit.

Einfache Montage
SICASET bietet:
Nach dem Bausteinprinzip zusammensetzbare Verstärkerstellen in bewährter Durchschleiftechnik,
die schnell montiert, angeschlossen und nachgerüstet werden können. Dadurch wesentliche Montagevorteile.

Weitere Informationen gibt die Siemens Aktiengesellschaft, WK Abt. Empfangsantennen, 8 München 25, Postfach 704



246-207-4

Von Praktikern für Praktiker gebaut

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

40. Jahrg. 1. Dezember-Heft 1968 Nr. 23

Um die letzten Frequenzen

Auf der Weltraum-Frequenzkonferenz der internationalen Fernmelde-Union (ITU) 1970/71 wird um die allerletzten für Rundfunkzwecke verfügbaren Frequenzen gerungen werden. Zur Verteilung stehen die 1000 MHz zwischen 11,7 und 12,7 GHz, die einem deutschen Antrag entsprechend auf der Weltnachrichtenkonferenz von Genf (1959) dem Rundfunk mit zugeteilt wurden, d. h. dieser muß sich mit „festen" und „mobilen" Diensten in diesen Bereich teilen. Die Konferenz soll also bestimmen, wer welche Kanäle bekommt.

Anwärter gibt es genug. Zur rechten Zeit hat die Deutsche Bundespost die Ergebnisse ihrer Vorbereitungen zur Erschließung dieses Bereichs für den Fernsehrundfunk der Öffentlichkeit vorgelegt (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 15, Leitartikel und Heft 20, Seite 653). Eine Untersuchung der Bundespost ergab, daß im Hinblick auf weitere Bewerber, darunter Satelliten-Direktsendungen und die erwähnten anderen Dienste, für Zwecke des Fernsehrundfunks nur 25 Kanäle verfügbar sein werden, die allerdings wegen der geringen Reichweite der 12-GHz-Frequenz innerhalb des Bundesgebietes sehr oft belegt werden können und dann Raum für sechs Fernsehprogramme in den Bevölkerungszentren bieten.

Weitere Kanäle müssen auf der Weltraum-Frequenzkonferenz für den Satellitenrundfunk freigehalten werden. Er ist seiner Natur nach weiträumig; Dr. Hans Rindfleisch, Technischer Direktor des Norddeutschen Rundfunks, bezeichnete kürzlich in einer Studie einen Raum von der Größe der Bundesrepublik als den kleinsten wirtschaftlich noch diskutablen für die direkte Versorgung durch Satelliten. Heute unterscheidet man folgende vier projektierte Rundfunk-Satelliten:

Eurovisions-Satellit für den Direktempfang eines Fernseh-Gemeinschaftsprogramms in Europa, womöglich auch für Hörfunksendungen.

Satelliten für die Ausstrahlung eines deutschen Programms eventuell direkt nach Übersee, also eine Art „Deutsche Welle" für Fernsehen.

Verteilersatellit für die ständige Überspielung von Programmaterial zwischen den europäischen Rundfunkgesellschaften.

Verteilersatellit für ähnliche Aufgaben, jedoch für den Großraum Europa/Afrika/Atlantik.

Sie alle wollen am 12-GHz-Bereich teilhaben, denn die darunter liegenden Bänder im 4-GHz- und 6-GHz-Bereich sind für die Verbindungen zwischen den kommerziellen Nachrichtensatelliten und den Bodenstationen belegt oder reserviert. Radar und mobile Richtfunkstrecken sind im 12-GHz-Bereich ebenfalls vertreten. Weitere Dienste werden hinzukommen, und schon heute ist klar, daß von einem Frequenzüberfluß nicht die Rede sein kann.

In diesen Monaten ist das Kabelfernsehen im Gespräch, nicht zuletzt ausgelöst durch die Anträge der German Television News (Helmut W. Sontag) in Berlin und des Senders Freies Berlin für das Hochhausprojekt Heerstraße. Nun ließe sich eine Kombination von drahtlosem 12-GHz-Fernsehen und Kabelfernsehen herstellen. Man weiß, daß die Kabelstrecken ungewöhnlich teuer sind, vor allem deren Verlegung in den Städten. Denkbar ist die Überwindung der Zubringerstrecken zu den Trabantenstädten und Hochhauskomplexen mit einem kleinen 12-GHz-Sender. Erst am Ballungsort erfolgt der Übergang zum Kabel. Je nach den örtlichen Voraussetzungen müßte der Sender als Rundstrahler oder als Richtfunkanlage arbeiten.

Der Verkabelung der Großstädte kommt im Zeichen der Hochhäuser in Zukunft erhebliche Bedeutung zu. Der Fall Frankfurt/Main ist symptomatisch. 100 000 Einwohner der Stadt leiden unter „Hochhausstörungen", d. h. ihr Fernsehempfang ist durch Reflexionen und Abschattungen beeinträchtigt. Die Aufstellung zusätzlicher Stadtsender bringt nur Teillösungen und ist begrenzt durch den Mangel an Kanälen im VHF- und UHF-Bereich. Das abschreckende Paradebeispiel liefert New York und dort speziell die Halbinsel Manhattan. Obwohl neun Fernsehsender gemeinsam den sozusagen idealen Sendemast – das 391 m hohe Empire State Building – benutzen, bleibt der Fernsehempfang in dem mit Hochhäusern gespickten Stadtgebiet oft unbefriedigend. Die Verkabelung aber stößt in diesem Asphaltdschungel auf ungeheure Kosten. Es wäre gut, wenn die Weichen in jenen deutschen Großstädten, die sich zu einem Klein-Manhattan auswachsen, rechtzeitig gestellt werden, eben durch eine geschickte Kombination von 12-GHz-Sender und Verkabelung der neuen Siedlungsgebiete. In solchen Fällen spielt der Preis der Empfangsanlage (60-cm-Spiegel mit Umsetzer) keine Rolle.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Leitartikel
Um die letzten Frequenzen 719

Neue Technik
Schwungradstabilisierung für Satelliten .. 722
Kongreß über Funk gesteuert 722
Prüfgerät für Farbbildröhren 722
1119 Lötstellen in 30 Sekunden 722

Stromversorgung
Gleichspannungswandler mit Tastregelung, 1. Teil 723

Elektroakustik
Transistor-Nf-Verstärker für hohe Betriebsspannungen 725
Stereo-Steuergerät mit 2 x 50 W Dauerleistung 740
Gepaarte VU-Meter für Stereo 748

Fernsehtechnik
„Kabelvision" ist doch Rundfunk! 726
Fernsehen an Bord 732

Ausstellungen
Die Interkama 1968 – Europas größte Automationsschau 727

Farbfernsehempfänger
Thyristorstabilisiertes Netzteil für Farbfernsehempfänger 729
Neue Fernsehempfänger-Modelle 731

Farbfernsehtechnik
Das Farbfernsehen in der Sowjetunion .. 733

Meßtechnik
Ein vielseitiger Farbbildgeber mit ungewöhnlichem Farbmuster 735
Mikrowattmeter für Leistungsmessung .. 740
Vielseitiges Vielfachmeßgerät 744

Aus der Welt des Funkamateurs
Ein moderner Fernsteuerempfänger 739

Elektronik
Ein selbstgebauter elektronischer Rechner, 3. Teil 741
Erfahrungen mit einem Experimentier-System 742
Empfindlicher Temperaturregler 0...250 °C 743
Elektronik in der Leuchtwerbung 745

Halbleiter
Der Resonanz-FET als Schwingkreis 747

Farbfernseh-Service
Zu hoher Strahlstrom des Rot-Systems .. 749
Defekte Kissenentzerrung beeinträchtigt Konvergenz 749

Fernseh-Service
Bild zeitweise übersteuert 749
Abstimmspannung zu hoch 750
Kalte Lötstelle im Netzteil 750
Schlechte Synchronisation durch fehlerhafte Drossel 750
UHF-Tuner-Feinabstimmung fehlerhaft .. 750

Für den jungen Funktechniker
Lehrgang Fachrechnen, 15. Teil (Schluß) 751

Verschiedenes
Hi-Fi-Kontrolle für Stereohörer 726
Ausfallerfassung in Weitverkehrssystemen 734

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 720, 721, 754
Pal in Südamerika 753

RUBRIKEN:
Aus der Normungsarbeit 744

Kurz-Nachrichten

Zehn von 24 für die Wintersaison 1968/69 vom Sender Freies Berlin geplante **Hörspiele werden in Stereo ausgestrahlt.** * **Die Deutsche Welle hat zwei lizenzierte Kurzwellen-Klubstationen.** DLØDWK steht in Köln, Breite Straße 147, und DLØDWB in der Empfangs- und Meßstation Bockhacken. Die Funkamateure der Relaisstation Kigali in Zentralafrika melden sich unter 9 X 5 mit angefügten persönlichen Initialen. * Am **50-kW-Rundfunksender Radio Mogadischu/Somalia,** der von der UdSSR erbaut und mit technischem Personal besetzt ist, wirkt seit Februar 1967 ein Programmberater aus der Bundesrepublik mit. Seine Tätigkeit wird bis 1971 verlängert. * **Quer durch die Elbe bei Dresden wurde ein fast armstarkes Fernmeldekabel zum Tolkwitzer Ufer verlegt,** um damit den neuen Fernmelde- und Fernsehsendeturm auf den Wachwitzer Höhen zu erreichen. * In den USA waren **am 1. Oktober 17,5 Millionen Haushalte mit einem Farbfernsehgerät ausgestattet;** das sind 30,6 % aller Fernseh-Haushalte. Die Anzahl der Farbgeräte hat binnen Jahresfrist um 5 Millionen zugenommen. * Im November wechselte die bekannte **Kurzwellenrundfunkstation Radio New York Worldwide** ihre Network-Zugehörigkeit. Von 1962 bis jetzt übernahm der Sender die Hörfunkprogramme vom ABS-Network, nunmehr von der CBS-Organisation. * Der Deutsche Radio- und Fernseh-Fachverband erinnert die Industrie an die **Vorschriften, auf Preisschildern stets den Endpreis anzugeben** und nicht, wie geschehen, bei Tonbandgeräten die Mehrwertsteuer und die Urheberrechtsabgabe nur ganz dünn unter den Verkaufspreis zu drucken. Gleiches gilt für Preislisten, die dem Handel zur Verfügung gestellt werden. * Die Stimme Amerikas (VoA) nimmt auf den Philippinen demnächst **eine vierte Relaisstation in Betrieb. Sie ist mit zehn 250-kW-Kurzwellensendern ausgestattet.** Eine gleichgroße Relaisstation entsteht in Griechenland. * Wie lange der **Piratensender „Radio Nordsee"** seine Hörfunksendungen auf 1130 kHz aufrecht erhalten kann, hängt davon ab, ob und wann der Deutsche Bundestag entsprechend dem vom Europa-Rat in Straßburg vorgelegten Anti-Piratensender-Akt ein Gesetz gegen die Unterstützung des Senders durch Bundesdeutsche erläßt. Ähnliche Gesetze gelten seit 1962 in Schweden, Norwegen und Finnland und bereits seit 1967 auch in Großbritannien.

Münchener electronica-Preise verliehen

Auch diesmal wurde während der *electronica 68* der mit insgesamt 10 000 DM dotierte Preis für hervorragende Ingenieur-Einzelleistungen vergeben, gestiftet vom Internationalen Elektronik-Arbeitskreis e. V.

Als Träger des 1. Preises in Höhe von 5000 DM ermittelte die Jury die Herren *Rudolf und Peter Knoll* — Vater und Sohn — aus Ulm. Beide entwickelten bei AEG-Telefunken eine interessante optische Positionierungseinrichtung für Verdrahtungsarbeiten. Sie ist Teil eines lochstreifengesteuerten, teilautomatischen Verdrahtungssystems. Das Anzeigegerät steuert einen wandernden Lichtpunkt zu dem Ort, an dem eine Schaltverbindung erfolgen soll.

AEG-Telefunken, Nichtteilnehmer an der electronica 68, betrachtet diese Ehrung von zwei Mitarbeitern, von denen einer nicht mehr in der Firma tätig ist, als eine rein persönliche Auszeichnung. Das Positionierungsgerät wird übrigens nicht von AEG-Telefunken, sondern von der Amphenol Electronics-Tuchel GmbH hergestellt und vertrieben.

Der 2. Preis in Höhe von 2500 DM wurde *Rudolf Hubrich* (Raimund Finsterhölzl, Ravensburg) für die Entwicklung kontakt- und berührungsloser Kleintaster (magnetische Annäherungsschalter) zuerkannt. Ein weiterer 2. Preis in gleicher Höhe fiel an *Everett Vorthmann* von Honeywell für eine neuartige Eingabetastatur, etwa für die Schreibmaschineneingabe bei Computern. Anstelle des üblichen elektromechanischen Schalters wird ein Hall-Element benutzt, dessen Signal von einer IS verstärkt und in einen 4- oder 8-bit-Binärcode für den Computer umgewandelt wird.

Ehrenurkunden erhielten *Roland Zeissler* vom Werk für Elektromechanik für eine Halterung für Schnittbandkerne und *V. A. Heatcote* und *R. P. Frazer* von The M-O-Valve Co., Ltd. für ein X-Band-Magnetron niedriger Spannung.

Aus der Wirtschaft

ITT weiter in der Expansion. Im Jahre 1967 steigerte die International Telephone & Telegraph Corporation ihren Weltumsatz auf 2,67 Milliarden Dollar (= 11,6 Milliarden DM). Der Konzern expandiert rasch und greift auf weitere Branchen über. So wurde die *Sheraton*-Hotelkette übernommen, die 26 000 Mitarbeiter in zwölf Ländern beschäftigt, und die Firma *Levitt & Sons, Inc.*, die sich mit dem Wohnungsbau und der Verwaltung von Wohnsiedlungen in den USA befaßt. Die Mietwagengesellschaft *Avis*, die schon früher eingegliedert worden war, unterhält in 1291 Städten dreier Kontinente einen Personen- und Lastkraftwagenpark. Stark ausgebaut wurden die für fremde Rechnung arbeitenden Datenverarbeitungszentren. Die ITT zählt zu ihrem Firmenverband auch Verlage und Hersteller audiovisueller Lehrgeräte. Im Bundesgebiet, wo zur ITT u. a. die *Standard Elektrik Lorenz AG* und das *Intermetall Halbleiterwerk*, Freiburg i. Br., gehören (1967 etwa 50 Millionen DM Umsatz, davon 40 % Export), machte die ITT letzthin Schlagzeilen durch die Mehrheitsbeteiligung an der Firma *Friedrich Grohe KG*, Hermer bei Iserlohn. Das Unternehmen hat 2500 Mitarbeiter und gilt auf dem Weltmarkt als führend bei sanitären Armaturen.

Über 10 Milliarden DM Auftragseingang: Die Siemens AG berichtet von einem Rekord-Auftragseingang im Geschäftsjahr 1967/68 (endend 30. 9.) in Höhe von 10,6 Milliarden DM (1966/67: 8,3). Die Inlandsaufträge erhöhten sich kräftig, und aus dem Ausland gingen 1/3 mehr Bestellungen ein. Zu dieser Entwicklung trugen Großaufträge bei, etwa über die Kernkraftwerke in Atucha/Argentinien und Stade an der Unterelbe. In den Umsatzzahlen wird sich diese Entwicklung allerdings erst später niederschlagen; im Jahre 1967/68 wuchs der Umsatz zunächst nur um 10 % (1966/67: 1 %) auf 8,7 Milliarden DM, wovon 42 % auf das Auslandsgeschäft entfielen. Die Zahl der Mitarbeiter stieg im Inland um 5 % und im Ausland um 12 % auf zusammen 256 000. Zur Ertragslage wird erklärt, daß nach der Ertragsminderung im Vorjahr für 1967/68 mit einer Normalisierung der Rendite gerechnet wird. Auch erwartet der Vorstand eine unveränderte Dividende von 16 %, d. h. von 8 DM auf jede jetzt über 50 DM lautende Aktie.

70 Jahre Deutsche Grammophon Gesellschaft

Der nach Amerika ausgewanderte *Emil Berliner* war ein tatkräftiger Mann, der es nicht bei der Erfindung einer Vervielfältigungsmethode für Schallaufzeichnungen beließ und damit die Schallplatte überhaupt erst ins Leben rief, sondern auch die geschäftliche Auswertung zielbewußt in die Hand nahm. 1893 baute er in Washington die *United States Gramophone Company* auf und lieferte Sprechapparate und Platten, aber offenbar war ihm das „Land der unbegrenzten Möglichkeiten" zu klein; er kam vorübergehend zurück in die alte Heimat und gründete mit seinem Bruder Joseph die *Deutsche Grammophon Gesellschaft*, die DGG, wie sie bald allgemein hieß. Am 6. Dezember 1898 trug man das Unternehmen in das Handelsregister Hannover ein.

Die ersten Platten hatten — man denke! — 17 cm Durchmesser, waren einseitig bespielt und trugen noch kein Etikett, sondern nur eingeritzte Titelangaben. 1902 schon sang der große Enrico Caruso vor den Trichtern der Aufnahmegeräte. Die Firma prosperiert rasch, 1903 fusioniert sie mit der Zonophon Company, Berlin, 1907 stehen in Hannover bereits 200 Pressen, die täglich bis zu 36 000 harte Schellackplatten abliefern. 1908 klettert die Gesamtfertigung auf 3,6 Millionen Platten. Ganze Alben entstehen, das erste von *Arthur Niekisch*, der 1913 mit den Berliner Philharmonikern die 5. Sinfonie von Beethoven auf vier doppelseitigen 30-cm-Platten aufnimmt. Der Erste Weltkrieg bringt Rückschläge und Umorganisationen, aber dann geht es wieder aufwärts bis zum großen Einbruch im Jahre 1925: Das mechanische Aufnahmeverfahren wird vom elektroakustischen abgelöst, das gesamte klassische Repertoire muß noch einmal aufgenommen werden.

Die späten dreißiger Jahre sind der Schallplatte abhold. Der Rundfunk fasziniert die Menschen, aber die Verbindung beider Medien, dank der elektrischen Plattenabtastung, erweist sich als entscheidend.

1938 richtete die DGG in Berlin ein damals ultramodernes Aufnahmestudio ein; es wird 1945 ein Opfer der Kämpfe, ebenso wie die Fabrik in der Podbielskistraße in Hannover schwer beschädigt wird. Die Nachkriegszeit wird dank des geretteten Repertoires und der Ingangsetzung der alten Fabrik gemeistert, und mit dem Aufkommen der Kunststoff-Langspielplatte beginnt eine neue Ära, die die Leitung der DGG geschickt ansteuert. Der unbeirrt eingenommene Qualitätsstandpunkt, der Mut zum Risiko, die Pflege des sowohl Altehrwürdigen (in der *Archiv*-Produktion) als auch der Avantgarde und letztlich auch die wirtschaftliche Verbindung mit der bedeutenden Philips-Gruppe haben die DGG zu einem der führenden Schallplattenunternehmen Europas und der Welt gemacht.

Das Jubiläumsjahr wird nicht allein mit dem bekannten Subskriptionsangebot (sechs Geschenkkassetten) begangen, sondern auch mit einem besonders großzügigen Sonderangebot: Acht LP mit allen Beethoven-Symphonien unter *Karajan* für 118 DM und drei LP mit der früheren Aufnahme von Goethes Faust I unter der Regie von *Gründgens* (48 DM).

Sondyna baut Drahtfunkzusatzgeräte: Die schweizerische Spezialfabrik Sondyna, Effretikon bei Zürich, entwickelte ein transistorisiertes Drahtfunk-Einbaugerät mit den besonders kleinen Abmessungen, Länge = 135 mm und Durchmesser = 60 mm, bestimmt für Verstärker, Plattenspieler und Rundfunkgeräte, vorgesehen für den schweizerischen Telefonrundspruch (HFTR). Für den Export sind auch Geräte für andere Systeme in Vorbereitung.

Zahlen

Auf 120 Kilometer stieg die Reichweite der Hamburger UHF-Sender für das Zweite und Dritte Programm, seitdem die Antennen auf dem 271 m hohen neuen Heinrich-Hertz-Fernmeldeturm in Betrieb genommen wurden; zusätzliche 50 000 Fernsehteilnehmer in der weiteren Umgebung der Hansestadt haben nunmehr einwandfreien Empfang. Bei der Einweihung des Turmes wurde bekannt, daß die Deutsche Bundespost bisher 82 starke UHF-Grundnetzsender und 280 Umsetzer errichtet hat; bis 1970 werden weitere acht Grundnetzsender gebaut werden. Dann ist das Endversorgungsstadium erreicht (derzeitiger Versorgungsgrad: 90 %). Für die Dritten Fernsehprogramme stehen z. Z. 55 Grundnetz- und 60 Füllsender bereit.

282 Fernsehgeräte entfallen in Schweden auf 1000 Einwohner, desgleichen 479 Fernsprechanschlüsse und 250 Kraftwagen. Die Vergleichszahlen für die Bundesrepublik: 212 Fernsehempfänger (4. Rang in Europa), 159 Telefonanschlüsse (10. Rang) und 178 Pkw (5. Rang). Schweden hält auf diesen drei Gebieten jeweils den 1. Platz, wie die Gesellschaft für Konsumforschung, Nürnberg, ermittelt hat.

119 846 Farbfernsehgeräte lieferte die amerikanische Industrie in der 2. Oktoberwoche an den Handel aus und damit zum ersten Mal mehr Farb- als Schwarzweißgeräte (113 353 Stück). Die amerikanische Industrie startete in diesem Herbst eine umfassende und aufwendige Gemeinschaftswerbung unter dem Titel „Discover Color TV" und steigerte damit den Farbgeräteabsatz um bis zu 35 %.

Fakten

„Heinrich-Hertz-Turm" heißt seit dem 11. November der 271 m hohe Fernmeldeturm in Hamburg, von dem aus vorerst noch mit Hilfe von zwei fahrbaren 10-kW-Sendern am Turmfuß das Zweite und Dritte Fernsehprogramm abgestrahlt werden. Der Umbau der bisher im Hochbunker auf dem Heiligengeistfeld stationierten Sender wird sich bis April hinziehen. Während des feierlichen Festaktes in Gegenwart von Bundespostminister Dr. Dollinger, des Präsidenten der Oberpostdirektion Hamburg, Dr. Kießler, und des Senators für Wirtschaft, Kern, sprach Prof. Dr. Werner Nestel im Auftrag des Heinrich-Hertz-Institutes, Berlin. Er ging u. a. auch auf die Möglichkeiten des Fernsehtelefons ein. Neben vielen Vertretern des öffentlichen Lebens der Hansestadt Hamburg waren auch drei Angehörige der Familie Hertz anwesend. Prof. Heinrich Hertz, der Namenspatron des Turms, wurde am 22. Februar 1857 in Hamburg geboren; 1887 und 1888 veröffentlichte er seine richtungsweisenden Erkenntnisse über Natur und Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen.

Slow-Scan-Fernsehübertragung in den Funkamateurbändern hat jetzt die amerikanische Bundesnachrichtenbehörde genehmigt. In den klassischen Amateurbändern (80 m, 40 m, 20 m usw.) darf die Bandbreite des übermittelten Fernsehsignals nicht größer als die eines korrekt eingestellten SSB-Senders sein; in den Bändern oberhalb von 50 MHz hingegen kann die Bandbreite die eines normalen AM-Senders betragen, so daß die Fernsehbilder mit etwas größerer Geschwindigkeit übertragen werden können.

Der Große Schallplattenkatalog des Graphischen Betriebs Carl v. d. Linnepe, Lüdenscheid, ist in der 6. Auflage erschienen (1832 Seiten, 65 DM einschl. Mehrwertsteuer und zwei Nachträgen). Dieses Gesamtverzeichnis aller auf dem deutschen Markt befindlichen Schallplatten enthält nunmehr an die 19 000 Langspielplatten mit 104 verschiedenen Etiketten (Labels). Um den Band nicht noch mehr anschwellen zu lassen, sind die 17-cm-EP-Platten nicht mehr im Cross-Index genannt, sondern nur noch im Nummernverzeichnis, d. h. nur noch einmal.

Gestern und Heute

Ein wissenschaftliches Zentrum gründete die IBM Deutschland GmbH in Heidelberg, das sich vorerst auf Projekte der Physik und Medizin beschränken wird. Es besteht die Absicht einer engen Zusammenarbeit mit dem Institut für Hochenergiephysik an der Universität Heidelberg auf dem Gebiete der Auswertung von Blasenkammerbildern. Die Mitarbeiter der IBM ziehen zuerst in gemietete Räume und später in einen Neubau in Heidelberg-Neuenheim; im Endstadium wird das Institut 30 Mitarbeiter haben, darunter etwa 25 Wissenschaftler. Die IBM Frankreich unterhält gegenwärtig ein ähnliches Institut in Grenoble, außerdem gibt es sechs weitere in den USA. Die Forschungsgebiete (u. a. Holografie, Ozeanografie, Kartografie, Seismik, Medizin, computerunterstützter Unterricht, Signalverarbeitung, Meteorologie, Computer Science und Management) sind aufgeteilt und ergänzen einander.

Einen Planungsauftrag zur Feststellung der notwendigen technischen Investitionen zur weltweiten Übertragung der Olympischen Sommerspiele 1972 aus München erteilte das Olympiazentrum ARD/ZDF. Nach überschlägigen Berechnungen dürften Kosten in Höhe von 35 Millionen DM allein für die Technik anfallen.

Morgen

Die Hi-Fi-Fachhandelsseminare des Deutschen Hi-Fi-Instituts finden im kommenden Jahr nicht mehr in der Phonofachschule Bayreuth statt, sondern im *Hotel Reichsrat von Buhl, 6705 Deidesheim a. d. Weinstraße* (nächste D-Zug-Station: Ludwigshafen/Mannheim). Es sind vorgesehen:
Grund-Seminar vom 17. bis 21. März 1969, Fortgeschrittenen-Seminar vom 11. bis 14. Mai 1969 und Chef-Seminar vom 14. bis 17. Mai 1969. Die Teilnehmergebühren liegen zwischen 120 DM und 180 DM zuzüglich Kosten für Unterbringung und Verpflegung (25 bis 30 DM/Tag). Anmeldungen: Deutsches Hi-Fi-Institut, 6 Frankfurt (Main), Feldbergstraße 45.

Junge Forscher für die Welt von morgen *(European Contest for young Scientists and Inventors)* heißt der von Philips auf europäischer Basis ausgeschriebene Wettbewerb für alle Jungen und Mädel vom 12. Lebensjahr an. Die eingereichten Arbeiten sollen aus den Gebieten Biologie, Chemie, Elektronik, Mathematik, Nachrichtentechnik, Physik, Technologie und Verhaltensforschung stammen. Es wird gebeten, unter dem Stichwort European Contest zunächst nur Fotos, Skizzen und Kurzbeschreibungen an die Deutsche Philips GmbH, 2 Hamburg 1, Postfach 1093. einzuschicken; Einsendeschluß ist der 31. 12. 1968. Die Sieger aus den Landeswettbewerben nehmen zu Pfingsten 1969 an der europäischen Ausscheidung in Eindhoven/Holland teil. Der Europawettbewerb ist u. a. mit sechs Stipendien im Wert von jeweils 10 000 Gulden (11 000 DM) ausgestattet.

Männer

Dr. Ladislaus L. Veder, Geschäftsführer der Carl Lindström GmbH (Electrola) wurde zum neuen Vorsitzenden des Bundesverbandes der phonographischen Industrie e. V. gewählt. Seine Stellvertreter sind die Herren **Richard Busch** (Deutsche Grammophon Ges.mbH) und **Kurt Richter** (Teldec). Der bisherige Vorstand, die Herren Lieber, Kraul und Kinkele, hatten sich nicht zur Wiederwahl gestellt.

funkschau elektronik express

Pal in Südamerika?

Um eine Antwort auf diese Frage zu finden, bereiste Professor Dr. Bruch den südamerikanischen Kontinent, hielt Vorträge und demonstrierte „sein" Pal-Farbfernsehen. Die Vorführungen haben überzeugt und Pal hat große Chancen. Sie finden den Bericht am Schluß des Heftes auf Seite 753.

Dr.-Ing. G. Bellandi wurde Generalmanager der SGS Deutschland Halbleiter-Bauelemente GmbH. Er ist seit 1960 in der SGS-Firmengruppe tätig und war bisher Marketing Manager für Zentral- und Südeuropa. Sein Stellvertreter ist **Dr.-Ing. D. Reiher,** technischer Leiter der Produktion, dessen Aufsatzreihe „Die Fertigung integrierter Schaltungen" in Heft 22 der FUNKSCHAU zu Ende ging. Neuer Marketing Manager ist **Ing. G. Wolf,** während **Ing. R. Bladowski** zum Manager des Entwicklungs- und Applikationslaboratoriums ernannt wurde. Das Entwicklungslaboratorium für integrierte Schaltungen ist im Aufbau.

Helmut Pancke, Inhaber der Firma Mufag GmbH, Hannover, und erster Vorsitzender des Verbandes Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler e. V. (VDRG), beging am 1. Dezember sowohl seinen 65. Geburtstag als auch das 40jährige Firmenjubiläum. Er hat sich seit vielen Jahren für die übergeordneten Belange seines Berufsstandes eingesetzt, u. a. als Vorsitzender des VDRG seit fast 15 Jahren, als Präsident des Großhandelsbundes Niedersachsens, als Handelsrichter beim Landgericht Hannover und als Inhaber weiterer kraft- und zeitraubender Ehrenämter.

Alwin Sell, Berlin, Inhaber der Fabrik für elektronische Meßgeräte und Programmsteuerungen Sell & Stemmler, hat am 11. November seinen 60. Geburtstag gefeiert. Er gründete das Unternehmen 1945 zusammen mit dem kurz darauf wieder ausgeschiedenen Willi Stemmler und führte es zur heutigen Bedeutung. Sein Sohn *Klaus J. Sell* leitet die zum Stammhaus gehörende Tochterfirma *Selco* in Rotenburg/Fulda.

James T. Walsh, Reading/Großbritannien, wurde als Nachfolger von Dr. Peter E. Axon zum Generalmanager von Ampex für den Bereich Europa, Mittlerer Osten und Afrika ernannt.

Florian-Seiffert, 25, bekam den Preis für technisches Design in Höhe von 15 000 DM, gestiftet von der Braun AG, für einen außergewöhnlichen Entwurf einer 16-mm-Filmkamera zugesprochen. Der 2. Preis in Höhe von 10 000 DM wurde **Masanori Umeda,** 27, für den Entwurf eines mobilen Wohnsystems überreicht.

Prokurist Karl Stolz übernahm die Verkaufsleitung Inland der Loewe Opta GmbH in Kronach. Sein Stellvertreter ist **Georg Zeis.** Der bisherige Verkaufsleiter **Fr.-W. Sommer** scheidet Ende dieses Jahres aus und ist dann für den Gesamtverkauf der Firmen Graetz und Schaub-Lorenz in Pforzheim verantwortlich.

neue technik

Schwungradstabilisierung für Satelliten

Raumflugkörper können ihre Aufgabe in den meisten Fällen nur dann erfüllen, wenn ihre Lage bezüglich der Erde oder anderer Himmelskörper stabilisiert ist. Dabei müssen Störmomente ausgeglichen werden, die von Magnetfeldern, Schwerefeldern, der Restatmosphäre und vom Lichtdruck der Sonne herrühren können. Bei Satelliten sind diese Störmomente oft zyklischer Natur, d. h. sie ändern während eines Umlaufs ihre Vorzeichen. Für den Ausgleich solcher Momente eignen sich Schwungräder besonders gut, weil sie nicht wie Gasdüsen bei ihrer Arbeit Masse abgeben, sondern lediglich in geringem Umfang elektrische Energie benötigen. Satelliten, bei denen Antennen oder Sensoren dauernd auf den umkreisten Himmelskörper ausgerichtet bleiben sollen, wie z. B. die Nachrichtensatelliten *Symphonie* und *Intelsat IV*, können mit einem einzigen speziellen Schwungrad, das die Teldix GmbH unter der Typenbezeichnung Drallrad anbietet, fortlaufend um alle drei Achsen stabilisiert werden. Dabei bewirkt die dauernde Rotation des Rades trotz stillstehendem Satelliten eine Drallstabilisierung um die beiden Querachsen. Die Lage um die Symmetrieachse des Rades regelt man aktiv; dabei wird das von einem Lagemeßgeber (Sensor) kommende Ablagesignal benutzt, um das Schwungrad je nach Vorzeichen etwas zu beschleunigen oder abzubremsen. Das dazu benötigte Motormoment dreht den Satelliten in die Soll-Lage zurück.

Kongreß über Funk gesteuert

Während der 24. Jahreshauptversammlung der International Air Transport Association IATA in München diente ein von der Deutschen Lufthansa aufgebautes Sprechfunknetz einer vorbildlichen Organisation und einem reibungslosen Programmablauf. Alle Stellen, an denen sich die etwa 400 IATA-Delegierten von fast 100 großen Luftverkehrsgesellschaften im Laufe des Tages aufhielten, waren über stationäre Sprechgeräte W 12 und transportable Taschenfunkgeräte W 3 von Siemens ständig mit einer Funkzentrale verbunden, so daß von dort aus zentral der gesamte Tagungsablauf bis ins letzte Detail gesteuert werden konnte.

In den neun Hotels, in denen die IATA-Gäste wohnten, waren Lufthansa-Stellen zur Betreuung der Delegierten eingerichtet, die über Sprechfunk die Funkzentrale erreichen konnten. In 20 Bussen, die die Gäste von den Hotels zu den jeweiligen Tagungsstätten zu fahren hatten, waren Hostessen ebenfalls über Taschenfunkgeräte mit der Zentrale verbunden. Dort wurde auf einer Wandtafel der jeweilige Aufenthaltsort der Busse markiert. Über Funksprechgeräte verfügten ferner Stellen auf dem Flughafen und an den Tagungsstätten, drei Herren der IATA-Spitze in ihren Wagen sowie schließlich noch ein Wagen mit Autotelefon, der stets in der Nähe des jeweiligen Tagungsmittelpunktes stationiert war und über Sprechfunk zum Vermitteln eines Telefongespräches angefordert werden konnte.

Prüfgerät für Farbbildröhren

Ein tragbares Meßgerät zum Prüfen von Farbbildröhren entwickelte RCA (A. Neye – Enatechnik). Es eignet sich zum Messen und Testen von Emissionsqualität, Leckströmen und Kurzschlüssen sowie der Wärmeabhängigkeit von Bildröhren. Ein eingebautes Meßinstrument mit einer dreifarbigen Skala erlaubt ein einfaches Ablesen der Bildröhrenqualität. Zum Beurteilen der Emissionsqualität dient eine in zehn Schritte geeichte Skala. Mit Hilfe einer weiteren kleinen Skala stellt man die Vorspannung des zu prüfenden Elektronensystems ein. Letztere dient ferner zum Prüfen der Restströme. Eine Glimmlampe zeigt Elektrodenschlüsse an.

Der FUNKSCHAU-Jahrgang 1969 beginnt mit zwei großen Wettbewerben

Für findige Leser

Die Hefte 1 bis 4 bringen an dieser Stelle jeweils eine knifflige Aufgabe. Verstand und Fachkenntnisse helfen bei der Lösung. Jedermann wird seinen Spaß haben.

$10^1 + 10^2 + 10^3$ Preise sind ausgesetzt:
10 große Sachpreise, an der Spitze ein 63-cm-Farbfernsehempfänger, dazu Digitalvoltmeter, Meß- und Prüfgeräte!
100 wertvolle Fachbücher aus dem Franzis-Verlag nach Wahl!
1000 Bände aus der Radio-Praktiker-Bücherei!

Für kluge Autoren

Die FUNKSCHAU fordert zum großen Artikel-Wettbewerb auf. **Wer schreibt das beste Manuskript?** Dieser Wettbewerb ist zweigeteilt.

A) Themen, die wir später noch nennen werden, sollen **technisch exakt, leicht lesbar und gut verständlich** abgehandelt werden.

B) Das wichtige Gebiet Service und Werkstatt, deren Organisation und Einrichtungen ist Gegenstand des zweiten Teils vom Artikelwettbewerb.

Insgesamt 10 000 DM an Geldpreisen stehen zur Verfügung.

Mehr darüber in Heft 24 an dieser Stelle. Heft 1/1969 enthält die erste Aufgabe „Für findige Leser" und die genauen Bedingungen für den Autorenwettbewerb.

Unsere Titelgeschichte

1119 Lötstellen in 30 Sekunden

Der gute alte Lötkolben hat ausgedient, zumindest bei den gedruckten Leiterplatten, ohne die heute eine elektronische Fertigung nicht mehr denkbar ist. In der neuen Fernsehgerätefertigung der Metz-Apparatewerke werden in automatischen Lötbädern die elektrischen Bauelemente der Fernsehgeräte in einem Arbeitsgang mit den auf den Leiterplatten aufgeätzten Leitungsbahnen verlötet. Diese Lötautomaten sind in die Fertigungsbänder einbezogen. Nachdem geschickte Frauenhände die Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden, Bandfilter und Röhrensockel in die Leiterplatten eingesetzt haben, werden diese von Transportketten erfaßt und mit einer definierten Geschwindigkeit durch das Lötbad transportiert.

Dieses Lötbad ist in verschiedene Arbeitsbereiche gegliedert. Zunächst die Flußmittelstrecke: Die untere Lötseite der Leiterplatte wird von dem durch Druckluft aufgeschäumten Flußmittel benetzt. Durch das Schäumen kann das Flußmittel sehr dünn und ganz gleichmäßig aufgebracht werden.

Anschließend wandert die Leiterplatte über eine Infrarot-Trockenstrecke, wo das Lösungsmittel aus dem Flußmittel ausgetrieben wird. Das ist wichtig, damit beim Lötvorgang durch Lösungsmitteldämpfe keine Blasen und damit Fehlerstellen in den Lötverbindungen entstehen.

Nun fährt die Leiterplatte in 30 Sekunden über die Lötwelle. Das flüssige, auf 250 °C erhitzte Zinn wird automatisch auf dieser Temperatur gehalten und von einer Kreiselpumpe durch einen schmalen Spalt getrieben. So entsteht im Zinnbad die Lötwelle. Die Pumpe holt das Zinn von unten aus dem Bad, wo es sehr sauber ist und deshalb gut lötet.

Die Zinnwelle ist übrigens so ausgebildet, daß sie von selbst etwaige Tropfen nach der Lötung abzieht. Um Zinn zu sparen, ist die Leiterplatte mit Lötstopplack behandelt, der das Zinn von den Partien ohne Lötverbindungen abzweigt. Die Dauer der „Zinnwanderung", d. h. des Lötvorganges, muß sorgfältig bemessen sein. Ist sie zu kurz, so können die Lötstellen „kalt" sein. Ist sie zu lang, dann überträgt sich die Wärme des Zinns auf die Bauelemente und diese können, soweit sie temperaturempfindlich sind, Schaden nehmen. Die Temperaturgrenze liegt bei Bauelementen, die im Fernsehchassis verwendet werden, bei 70 °C bis 150 °C. Styroflex-Kondensatoren dürfen nicht über Temperaturen von 70 °C erhitzt werden, wogegen Transistoren und andere Halbleiterbauelemente etwas höhere Temperaturen vertragen.

Um die Erwärmung der Bauelemente zu begrenzen, läuft die Leiterplatte im Anschluß an das „heiße Bad" durch einen Kühltunnel, wo durch Ventilatoren die in die Bauelemente gespeicherte Wärme abgeleitet wird. Hinter dieser Kühlstrecke ist die Leiterplatte fertig. Sie wird jetzt nur noch geprüft und steht dann für den Einbau in ein Gerät bereit.

In einem Arbeitsgang, der nur 30 Sekunden dauert, werden automatisch, ohne daß sich eine Menschenhand rührt, genau 1119 Verbindungen gelötet. Die Wanderung des Chassis durch die gesamte Lötstrecke dauert knapp sieben Minuten. In einem Acht-Stunden-Arbeitstag können 800 Leiterplatten gelötet werden – für den Laien eine erstaunlich hohe Zahl.

HELMUT SCHWEITZER

Gleichspannungswandler mit Tastregelung

1. Teil

Der für die Speisung mit 5 bis 9 V bemessene Gleichspannungswandler übersetzt mit Hilfe einer getasteten Regelung auf eine hochstabile Ausgangsspannung von wahlweise 12 oder 24 V und bietet eine Ausgangsleistung bis 25 W an. Er ermöglicht damit den Betrieb gängiger 12-V- oder 24-V-Geräte – z. B. Fernsehgeräte mit 12-V-Anschluß – an den in Mitteleuropa noch häufig anzutreffenden 6-V-Bordanlagen (z. B. Kfz-Batterien). Mehrstufentechnik des Wandlers, magnetische Speicherung bei der Spannungsregelung und die Auswahl dafür besonders geeigneter Halbleiter und Bauelemente sichern einen für 6-V-Betrieb bemerkenswert hohen Wirkungsgrad von Ausgangsleistung zur Speiseleistung.

Das periodische Zerhacken des Speisestroms kennzeichnet das Prinzip der gewöhnlichen Gleichspannungswandler, in denen entweder ein Schalttransistor im Eintakt oder zwei Schalttransistoren im Gegentakt arbeiten. Die bekannten Grundschaltungen sind Sperrwandler, Flußwandler, Summierwandler und Gegentaktwandler. Alle Grundschaltungen enthalten einen Transformator, der nicht nur der Spannungsübersetzung und der Selbsterregung dient, sondern dessen Induktivität außerdem Schaltrhythmus und Schaltfolgefrequenz mitbestimmt [1].

Spannungsverhalten und Eigenverluste

Die Eigenverluste bei den Wandler-Grundschaltungen sind im allgemeinen gering, so daß man mit Wirkungsgraden bis 85 % rechnen kann. Eine Eigenheit der Grundschaltungen ist, daß die ausgangsseitige, gewandelte Gleichspannung sich zur Speisespannung annähernd proportional verhält. Da bei Bordanlagen Spannungsschwankungen nicht auszuschließen sind, teilen sich die Schwankungen unvermeidlich dem Wandlerausgang mit. In vielen Fällen ist es wünschenswert, die Eingangsschwankungen vom Ausgang fernzuhalten, ohne dabei die Leistungsfähigkeit des Wandlers schmälern zu wollen.

Bild 1 gibt eine Übersicht über mögliche elektronische Stabilisierungsmittel unter besonderer Berücksichtigung des Wandlerbetriebes. Bezugsgrundlage ist der einstufige Gegentakt-Gleichspannungswandler gewöhnlicher Bauweise (Bild 1*a*). Das Einfügen von Stellgliedern, die als veränderliche Wirkwiderstände arbeiten (Bild 1*b* und *c*), erhöht leider merklich die Eigenverluste der Gleichspannungswandlung [2]. Günstigere Resultate bringen mehrstufige Wandler (Bild 1*d*) mit stabilisiertem Steuerzerhacker [1, 3]. Ersetzt man das kontinuierlich veränderliche Stellglied durch ein getastetes mit magnetischer Speicherung (Bild 1*e*), so bleiben die Zusatzverluste auch bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen gering. Für diesen erheblichen Vorteil nimmt man den größeren Schaltungsaufwand der Tastregelung gern in Kauf. Nach diesem Prinzip arbeitet die Spannungsstabilisierung des hier beschriebenen Gleichspannungswandlers. Seine der Regelung dienenden Tastimpulse haben eine von der Zerhackerschwingung unabhängige Funktion, im Gegensatz zu Regelmethoden, die in die Zerhackerschwingung eingreifen [4, 5]. Bei diesen Methoden treten in den Zerhackerstufen Totzeiten des Stromflusses auf, so daß das Einschwing- und das Ausschwingverhalten der Transformatoren zur schwierigen Frage werden kann. Schließlich sei noch auf die Möglichkeit hingewiesen, in das Tastverhältnis von Sperrwandlern einzugreifen, um es zur Spannungsstabilisierung zu nutzen [6]. Bedeutung hat dieses letztgenannte Verfahren bei niedrigen Leistungen.

Je leistungsfähiger ein Gleichspannungswandler ist, desto mehr Betriebsfälle mit unterschiedlicher Belastung bieten sich an. Bei selbstschwingenden, einstufigen Gleichspannungswandlern stellt sich der größtmögliche Wirkungsgrad ein, wenn man dem Wandler die Höchstleistung entnimmt. Bei „Unterbelastung" sinkt der Wirkungsgrad erheblich ab, wie das die Kurve a in *Bild 2* andeutet. Das ist nach der Spannungsabhängigkeit eine weitere unvorteilhafte Eigenheit der einstufigen Grundschaltungen, deren Transformator-Magnetisierung sich an der Höchstleistung orientieren muß. Bei „Überbelastung" wird ein Wandler instabil oder seine Schwingung reißt ab. Während die Wirkstromkomponenten mit der Stromentnahme steigen oder fallen, bleiben die induktiven Stromkomponenten in voller Höhe bestehen. Blindströme bedeuten zwar von der Theorie her keinen Verlust, da sie aber über den Restwiderstand der als Schalter arbeitenden Transistoren, über die Kupferwiderstände der Transformatorwicklungen und – nicht zu vergessen – über das Verbindungskabel zwischen Wandler und Stromquelle sowie über den Innenwiderstand der Stromquelle fließen, rufen sie zwangsläufig auch Wirkverluste hervor. Sie sind außerdem verantwortlich für das lästige akustische Vibrieren der Transformatorkerne, wenn der Wandler – wie es meist der Fall ist – im Tonfrequenzgebiet schwingt. Dazu kommt, daß der Magnetisierungsstrom mit der Speisespannung (U_i) ansteigt. Dem allem läßt sich begegnen, wenn man eine Fremdsteuerung der als Schalter arbeitenden Leistungs-Transistoren vorsieht. Die Kurve b in Bild 2 zeigt, daß bei einem vergleichbaren mehrstufigen Gleichspannungswandler der Wirkungsgrad sich besonders bei mittlerer Belastung verbessert.

Ein weiterer Schritt, die Eigenverluste in Grenzen zu halten, ist die Wahl einer günstigen Zerhackerfrequenz. Je höher die Frequenz ist, desto kleinere Induktivitäten werden benötigt. Damit ergeben sich kleine Windungszahlen und dementsprechend vernachlässigbare Kupferwiderstände der

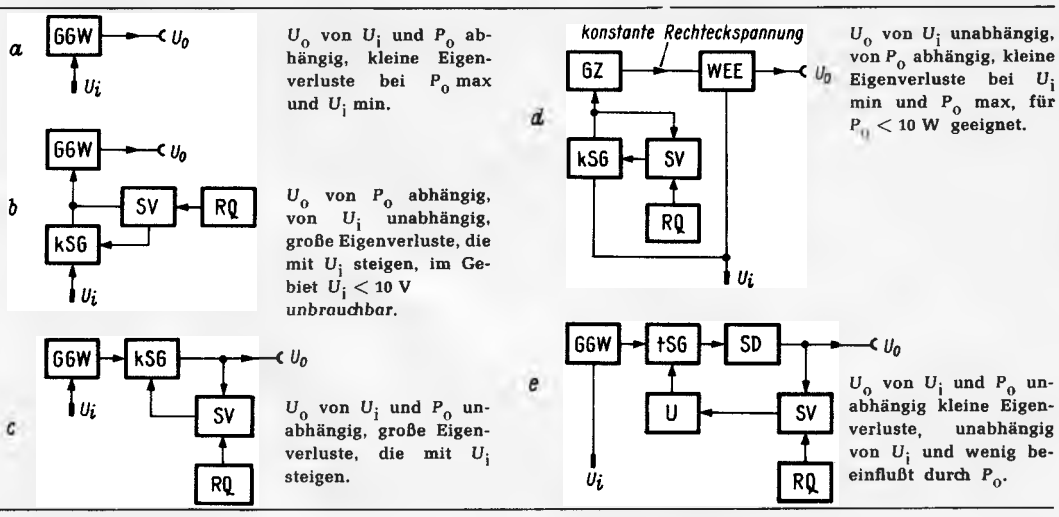


Bild 1. Übersicht über verschiedene Möglichkeiten, die Ausgangsspannung eines Gleichspannungswandlers zu stabilisieren. Bedeutung der Abkürzungen:
GGW = Gegentakt-Gleichspannungswandler
GZ = Gegentakt-Zerhacker
kSG = kontinuierlich geregeltes Stellglied
RQ = Referenzquelle
SD = Speicherdrossel
SV = Spannungsvergleich
tSG = getastetes Stellglied
U = Umformer einer kontinuierlich sich ändernden Spannung in eine Tastspannung
WEE = Wandler-Endstufe in Emitterfolge

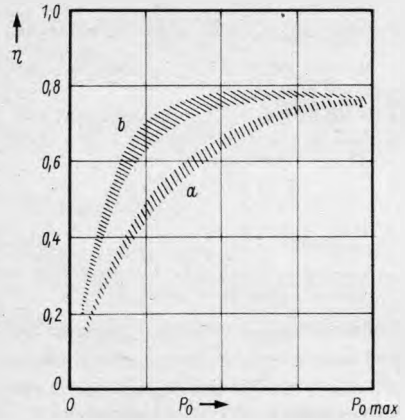


Bild 2. Verhalten des Wirkungsgrades in Abhängigkeit zur Außenbelastung: a = beim gewöhnlichen (selbstschwingenden) Gleichspannungswandler; b = beim mehrstufigen Gleichspannungswandler

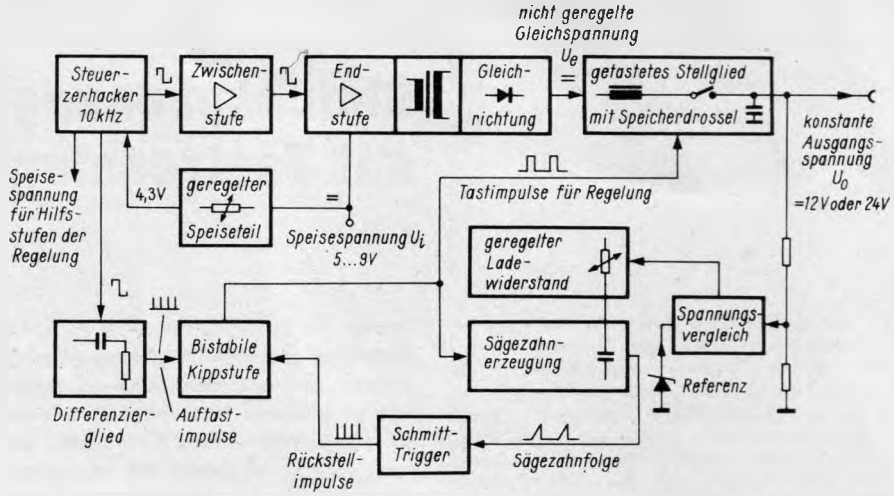


Bild 3. Block- und Funktionsschema des beschriebenen Gleichspannungswandlers mit Tastregelung

Wicklungen. Bei Verwendung geeigneter Kernwerkstoffe fallen auch die Eisenverluste nicht ins Gewicht. Bei Frequenzen über 2 kHz kommen nur Ferrite in Betracht.

Die Umschaltmomente der schaltenden Transistoren sollen nur Bruchteile der Schaltfolgeperioden beanspruchen, weil der Arbeitspunkt beim Umschalten Gebiete hoher Kollektorverlustleistung durchläuft. Für Zerhacker- bzw. Schaltfolgefrequenzen um 10 kHz muß eine Transistor-Transitfrequenz von mindestens 2 MHz vorausgesetzt werden.

Bei niedrigen Speisespannungen ($U_i < 8$ V) spielt die Sättigungs- bzw. Restspannung der schaltenden Transistoren schon eine Rolle. Germanium-Transistoren weisen wesentlich niedrigere Sättigungsspannungen auf als vergleichbare Silizium-Transistoren. Leider sind unter den Germanium-Transistoren nur wenig Typen auf dem Markt, die hohe Ströme vertragen und sich durch ausreichend hohe Transitfrequenz und genügend kurze Schaltzeiten auszeichnen. In der nachstehend beschriebenen Schaltung wurden Germanium-Transistoren dort verwendet, wo es auf geringe Restspannungen besonders ankommt. In der Leistungs-Endstufe des Wandlerteils und in der Taststufe der Regelung arbeitet der von der Fernsehtechnik her bekannte Valvo-Typ AU 103.

Wirkungsweise des Wandlers mit Tastregelung

Das in *Bild 3* wiedergegebene Blockschema faßt die wichtigsten Funktionen zusammen. Der Steuerzerhacker erzeugt eine 10-kHz-Rechteckspannung, die eine Zwischenstufe leistungsverstärkt, um die Wandler-Endstufe auch für die höchste Nennleistung ausreichend auszusteuern. Nach der Spannungsübersetzung durch den Ausgangstransformator wird die 10-kHz-Rechteckspannung gleichgerichtet. Die von der Speisespannung der Endstufe und von der Außenbelastung noch abhängige Gleichspannung liegt am Eingang eines getasteten Stellglieds, das den durchfließenden Strom (im 20-kHz-Rhythmus) wieder zerhackt. Während eines jeden Tastimpulses bildet sich an den Drosselklemmen eine (induktive) Überschußspannung, ferner speichert sich in der Drosselspule ein Magnetfeld-Arbeitsinhalt, der sich in den Tastpausen wieder abbaut. Der Wechsel zwischen Auftastung und Tastpause wird durch eine bistabile Kippstufe in der Weise gesteuert, daß sich die Ausgangsspannung U_0 unabhängig von der Gleichspannung verhält, die die Wandler-Endstufe unmittelbar nach dem Gleichrichter anbietet. Über die Grundlage dieser Regelung gibt *Bild 4* Aufschluß [5, 7, 8, 9, 10, 11].

Der Schalter S ersetzt hier symbolisch den (periodisch) schaltenden Transistor. Bei sich schließendem Schalter (Bild 4a) fließen drei Stromkomponenten von der Stromquelle in die Schaltungsanordnung:

a) der vom Verbraucher R_0 geforderte Wirkstrom (Gleichstrom) I_0, der als konstant angenommen wird;

b) ein der Nachladung des Glättungskondensators C_0 dienender kapazitiver Blindstrom i_c und

c) ein linear zur Zeit ansteigender Magnetisierungsstrom i_m, der in der Drosselspule Dr einen Magnetfeld-Arbeitsinhalt aufbaut.

Während der Schließphase bildet sich an den Drosselklemmen die Induktionsspannung U_m, die der Differenz aus Eingangsspannung U_e und Ausgangsspannung U_0 entspricht. Im Moment des Öffnens von Schalter S (Bild 4b) entsteht an den Drosselklemmen schlagartig eine induktive Rückschlagspannung ($U_{Rü}$), die gegenüber U_m umgekehrt gepolt ist und eine gefährliche Höhe annähme, wenn der Abbau des Magnetfeld-Arbeitsinhalts behindert würde. Die Diode D öffnet bei Vorhandensein der Rückschlagspannung. Daraus folgt, daß die Rückschlagspannung – in der Schließpause – nur um die Öffnungsspannung der Diode höher sein kann als die vom Kondensator C_0 durch Ladung aufrechterhaltene Spannung U_0. Im Idealfall (unendlich hohe Kapazität) wäre die Spannung U_0 konstant. Der durch die Diode D fließende Strom i_d sorgt zusammen mit dem Entladestrom i_c dafür, daß I_0 während der Schließpause bestehen bleibt.

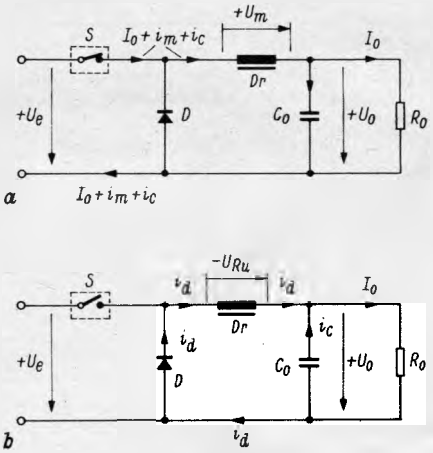


Bild 4. Prinzipielle Schaltungsanordnung für Tastregelung: a = Schließzustand, b = Pausenzustand

Der Aufbau des Magnetfeld-Arbeitsinhalts (Bild 4a) ist eine vom Wirkstrom I_0 und vom kapazitiven Strom i_c unabhängige Funktion, für die die aus dem Induktionsgesetz abgeleitete Beziehung

$$U_m = \frac{L \cdot \hat{I}_m}{T_t} \qquad (1)$$

gilt. Darin bedeuten U_m die während der Aufmagnetisierung an den Drosselklemmen liegende Spannung, L die Induktivität der Drosselspule, $\hat{I}_m$ den Spitzenwert des Magnetisierungsstroms im Augenblick des Abschaltens und T_t die Dauer der Schließ- bzw. Auftastphase. Der gesamte Zeitabschnitt von einmal Schließen und einmal Öffnen wird durch T gekennzeichnet. 1/T ist somit die Schaltfolgefrequenz.

Die dem Nutzverbraucher R_0 zur Verfügung gestellte Leistung muß

$$P_0 = U_0 I_0 \qquad (2)$$

sein. Besonders übersichtlich erscheinen die internen Verhältnisse der Regelanordnung, wenn man von der Annahme ausgeht, daß der während der Schließphase T_t gespeicherte Arbeitsinhalt der Spule gerade ausreicht, die durch Tastung hervorgerufene Lücke des direkten Leistungstransportes auszufüllen. Bei hoher Ladefähigkeit des Glättungskondensators ist dann sein periodischer Ladestrom vernachlässigbar, so daß man nur noch mit dem über die Drosselspule fließenden Strom I_0 zu rechnen hat. Die Ausgangsleistung läßt sich daher auch durch

$$P_0 = \frac{T_t}{T} U_e I_0 \qquad (3)$$

beschreiben. Vergleicht man (2) mit (3), so ergibt sich die Ausgangsspannung aus

$$U_0 = \frac{T_t}{T} U_e \qquad (4)$$

Die Beziehung (4) hat auch für die Betriebszustände grundlegende Bedeutung, die der obigen Vereinfachung nur bedingt gehorchen. Ladestrom des Kondensators C_0 und Magnetisierungsstrom der Drosselspule Dr ergänzen sich je nach Betriebszustand entsprechend. Man kann also die Ausgangsspannung durch das Verhältnis (Tastverhältnis) der Auftastphase T_t zur Tastperiode T bestimmen. Die Höhe der Induktivität ist dabei nicht kritisch, wie aus den bisherigen Erläuterungen leicht zu schließen ist.

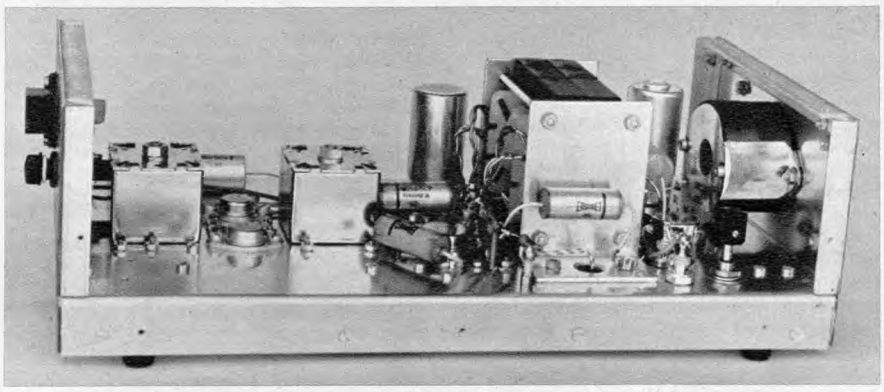


Bild 5. Obere Aufbauten des Chassis ohne Haube. Bauelemente von links nach rechts: Tr 1, T 5, T 6, Tr 2, T 7, T 8 (dahinter C 8), Tr 3, vorn eine der Dioden D 13...D 16, vorn Schalterknopf, dahinter T 11, darüber Dr

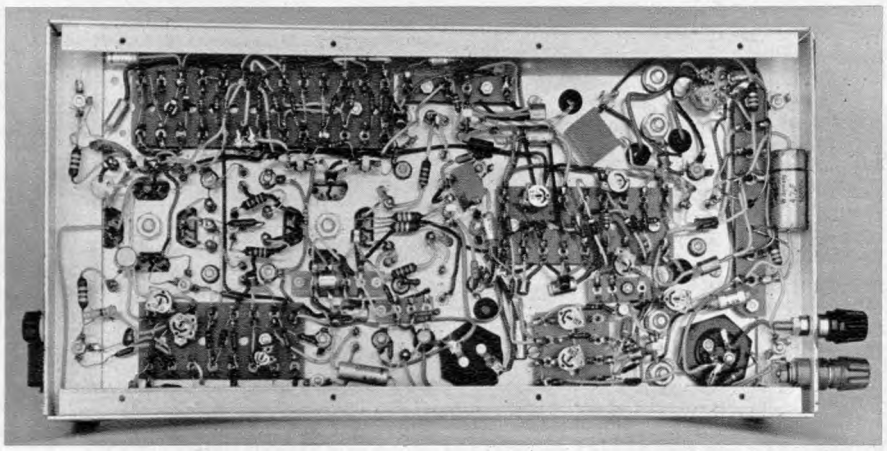


Bild 6. Blick in die Verdrahtung des flachen nach unten weisenden Chassisraumes. Links Steuergenerator, Mitte Endstufe, rechts Regelanordnung

Die Ermittlung einer günstigen Induktivität hängt im wesentlichen von der Art und Weise ab, nach welchem Folgesystem die Tastimpulse ablaufen. Man unterscheidet hauptsächlich in Pulslängen- und Pulsfrequenz-Tastung. Bei der reinen Pulslängentastung (wie hier) ist die Folgefrequenz vorgegeben, also durch die Regelung nicht beeinflußbar. Größere Unterschiede der Magnetisierungsstrom-Spitzenwerte sind dann zu erwarten, wenn die Regelanordnung zwischen relativ hohen und relativ niedrigen Spannungsunterschieden ausgleichen soll. Würde man an Induktivität „sparen", so entstehen bei bestimmten Grenzzuständen hohe Magnetisierungsstromspitzen, die ein Mehrfaches des Wirkstromes annehmen können. Um Eisensättigung der Drosselspule zu vermeiden, müßte man einen größeren Luftspalt vorsehen, was wieder höhere Kupferverluste nach sich zieht. Je höher die Induktivität, desto weniger speichert sie, desto mehr muß es aber der Kondensator tun. Daraus folgt, daß bei gegebener Kapazität C_0 die Störschwankung der Ausgangsspannung U_0 steigt, je höher man die Induktivität bemißt.

Um nun am Ausgang eine stabile Spannung zu erhalten, muß diese mit einer Konstantspannung (Referenzquelle) elektronisch verglichen werden. Jede Störung des Gleichgewichts beeinflußt das Tastverhältnis in der Weise, daß eine sich anschickende Spannungsabweichung „fast" aufgehoben wird. Zu diesem Zweck formen sich kleinste Differenzen von Ist- und Referenzspannung in relativ große Änderungen eines veränderlichen Widerstandes um, der die Anstiegsdauer von periodischen Sägezähnen bestimmter Spannungshöhe korrigiert. Die mit der Tastfolgefrequenz identische Sägezahnfolgefrequenz wird durch Differenzierung der Umschaltstöße gewonnen, die im Steuerzerhacker des Wandlerteils entstehen. Die auf diese Weise in doppelter Frequenz erzeugten Nadelimpulse steuern zunächst eine bistabile Kippstufe, die die Auftastung des Stellglieds besorgt, die Sägezähne startet und stoppt. Erreicht der Sägezahn die Ansprechschwelle des Schmitt-Triggers, so liefert dieser den Spannungssprung zum anderen Eingang der bistabilen Kippstufe, welche damit wieder in den Wartezustand bis zum nächsten Auftastbeginn zurückkippt. Mit der Rückstellung endet der Anstieg des Sägezahns, dessen schnell fallende Flanke den kurz zuvor angesprochenen Schmitt-Trigger zurückschaltet.

Ein Mangel von Tastregelung soll hier nicht verschwiegen werden. Wegen der endlichen Umschaltzeiten der bei der Tastung arbeitenden Kippschaltungen und Schalterstufen gelingt es nicht ohne weiteres, ausgangsseitigen Leerlauf oder schwache Belastungen in die Stabilisierung einzubeziehen. Auch die kürzeste Auftastung reicht aus, den ausgangsseitigen Glättungskondensator auf die Spannung aufzuladen, die am Eingang der Regelanordnung besteht. Man kommt daher ohne Vorbelastung nicht aus, die man aber mit Hilfe von Z-Dioden so auslegen kann, daß sie bei Regeleinsatz automatisch aussetzt.

Verdrahtung und mechanischer Aufbau

Den Innenaufbau veranschaulichen *Bild 5* und *6*. Aus Experimentiergründen ist die Verdrahtung in konventioneller Form entstanden. Einer Übertragung auf Leiterplatten stände nichts im Wege; sie käme der Übersichtlichkeit der Schaltung zugute, bei der es keine kritische Anordnung der Bauelemente gibt. Auch sind für die Leistungstransistoren und die Leistungsgleichrichter keine *besonderen* Kühlmaßnahmen erforderlich.

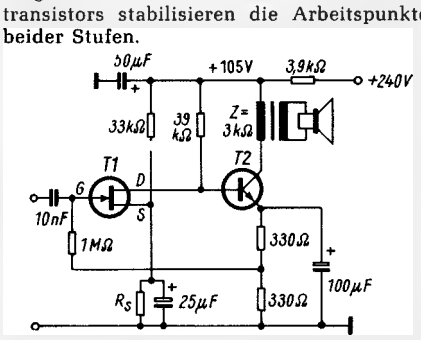
Die Zuleitungen vom Anschluß für die Speisequelle sollen zunächst bis zur Endstufe führen. Im Mustergerät wurde eine Steckverbindung vorgesehen (Hirschmann Stasei 2 und Stak 2). Als Verbindung zwischen Wandler und Stromquelle verwendet man am besten ein Kabel mit einem Querschnitt von mindestens 1,5 mm², um den Spannungsabfall auf dem Kabel in Grenzen zu halten.

Es muß noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß die in der Schaltung nach *Bild 7* (im nächsten Heft) nicht als Elektrolytkondensatoren ausgewiesenen Kondensatoren höherer Kapazitäten (z. B. 10 µF) unbedingt Folienkondensatoren sein müssen (Ero, Siemens, Wima u. a.). Der Umschalter S für 12 und 24 V erhielt nach außen keinen Bedienungsknopf, um versehentliche Fehlbetätigung während des Betriebs so weit wie möglich auszuschließen. *(Fortsetzung folgt)*

Transistor-Nf-Verstärker für hohe Betriebsspannungen

In gemischt bestückten Geräten mußte man bisher für die Stromversorgung der Röhren und der Transistoren getrennte Netzteile vorsehen. Die Fortschritte der Halbleitertechnik machen es nun möglich, Nf-Verstärker zu bauen, die mit Gleichspannungen von 240 V aus der Anodenspannungsversorgung der Röhren betrieben werden können. Die Firma Texas Instruments schlägt z. B. die im *Bild* dargestellte Schaltung für einen 1,5-W-Nf-Verstärker vor.

Als Vorstufe dient ein Feldeffekttransistor T 1. Damit ergibt sich ein Eingangswiderstand von 1 MΩ. Die Basis des Leistungstransistors T 2 ist galvanisch mit dem D-Pol des Vorstufentransistors verbunden und erhält von dort auch die richtige Vorspannung. Zwei Gleichspannungsgegenkopplungen auf Source und Gate des Feldeffekttransistors stabilisieren die Arbeitspunkte beider Stufen.



1,5-W-Nf-Verstärker für hohe Betriebsspannungen (Texas Instruments)

Die Herstellerfirma schlägt zwei verschiedene Bestückungsmöglichkeiten vor. In der Vorstufe können die Feldeffekttransistoren BC 264 oder BF 264 verwendet werden.

Typ	u_{E1}	u_{E2}	R_s
BC 264	5 mV	100 mV	2,2 kΩ
BF 264	14 mV	38 mV	3,3 kΩ

u_{E1} = Eingangsspannung für eine Ausgangsleistung von 50 mW bei 1 kHz,
u_{E2} = Eingangsspannung für Nennleistung bei 1 kHz.

Für die Endstufe kommen die Video-Endstufentransistoren BF 258 oder BF 259 in Frage. Sie unterscheiden sich in den Kollektor-Emitter-Sperrspannungen. Der BF 258 verträgt bis 250 V, der BF 259 bis zu 300 V. Der Kollektorstrom in der Schaltung beträgt für beide Typen 29 mA. Der Endtransistor ist wie üblich auf einen Kühlkörper zu setzen. Der Frequenzbereich der Schaltung wird mit 20 Hz bis 20 kHz angegeben. Die Ausgangsleistung von 1,5 W gilt für einen Klirrfaktor von 10 %. Li

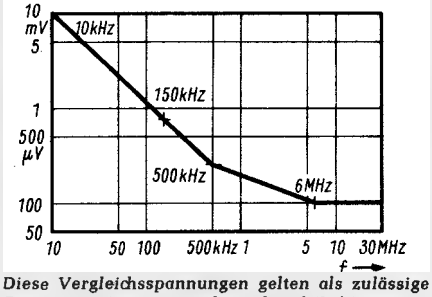
»Kabelvision« ist doch Rundfunk!

Der Vorstoß von Helmut W. Sontag (German Television News), in einigen Großsiedlungen von West-Berlin ein kabelgebundenes Fernsehnetz zu errichten, über das zur Zeit in Fachkreisen diskutiert wird, hat zwei prinzipielle Aspekte, von denen erst einer geklärt ist.

Ist „Kabelvision" Rundfunk?

Rundfunk ist die Verbreitung von akustischen und bildlichen Darbietungen für die Allgemeinheit, also Hörfunk und Fernsehen. Dieser Gesamtkomplex gehört zum Bereich Kultur, und laut Grundgesetz fällt die Kultur unter die Hoheit der Bundesländer. Dementsprechend haben letztere die Rundfunkanstalten ins Leben gerufen und ihnen das Monopol für die Rundfunkversorgung übertragen. Neben den Rundfunkanstalten ist es niemandem gestattet, Rundfunkdienste aufzuziehen (Ausnahme: ZDF). Die gesetzlichen Grundlagen sind in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich, stimmen aber in diesem Punkt miteinander überein.

Wer ohne freie Strahler, über Kabel also, Teilnehmern Rundfunkdarbietungen ins Haus liefern will, muß zumindest die Genehmigung des betreffenden Bundeslandes – in diesem Fall die des Senats von Berlin – einholen. Helmut W. Sontag hat daher vor etwa sechs Monaten den Senator für Wissenschaft und Kunst um eine Erklärung gebeten, daß die von ihm beabsichtigte *Übermittlung von audio-visuellen Signalen* (damit ist das Wort Fernsehen interessant umschrieben) nicht als die Veranstaltung von Rundfunkprogrammen anzusehen ist. Der Senat hat bisher nur hinhaltend geantwortet; eine Entscheidung steht noch aus. Eine positive Antwort würde beträchtlichen



Diese Vergleichsspannungen gelten als zulässige Grenzwerte im Frequenzbereich 10 kHz bis 30 MHz

Sprengstoff für das gesamte Rundfunkgefüge der Bundesrepublik enthalten. Die FUNKSCHAU als technische Zeitschrift will darauf auch nicht weiter eingehen; diese Vorbemerkung ist jedoch für das Verständnis der Probleme des Kabelfernsehens – auch des späteren 12-GHz- und Satellite-Fernsehens – nötig.

Ist das Kabelfernsehen eine „genehmigungspflichtige Funkanlage?"

Für die Beantwortung dieser zweiten, nicht minder wichtigen Frage ist die Deutsche Bundespost zuständig. Sie zieht dafür das ehrwürdige Fernmeldeanlagengesetz heran, das in diesem Jahr 40 Jahre alt wurde. Sein § 1 definiert Funkanlagen als elektrische Sendeeinrichtungen sowie elektrische Empfangseinrichtungen, bei denen die Übermittlung oder der Empfang von Nachrichten, Zeichen, Bildern oder Tönen *ohne Verbindungsleitungen* oder unter *Verwendung elektrischer, an einem Leiter entlang geführten Schwingungen* stattfinden kann. Auf unsere Anfrage, wie sich diese Bestimmungen auf ein Kabelfernsehen auswirken, antwortete uns das Fernmeldetechnische Zentralamt:

„Alle elektrischen Sende- und Empfangseinrichtungen, bei denen die Übermittlung oder der Empfang von Nachrichten, Zeichen, Bildern oder Tönen unter Verwendung elektrischer, an einem Leiter entlang geführten Schwingungen stattfinden kann, werden nur dann als Funkanlage angesehen, wenn der Leiter vom freien Raum elektrisch nicht ausreichend getrennt (entkoppelt) ist. Eine elektrisch ausreichende Trennung (Entkopplung) liegt dann vor, wenn im Zeitpunkt der Errichtung oder einer Änderung der Fernmeldeanlage die in der FTZ-Vorschrift A 446 V 2036 angeführten Grenzwerte für die freie Abstrahlung nicht überschritten werden. – Ob das von Ihnen angesprochene Kabelfernsehsystem als genehmigungspflichtige Funk- oder als Privatfernmeldeanlage anzusehen ist, hängt allein davon ab, ob die Grenzwerte überschritten oder eingehalten werden. Es ist Sache des Antragstellers bzw. der Lieferfirma, die erforderlichen technischen Ermittlungen anzustellen."

Die erwähnte FTZ-Vorschrift stammt vom 5. August 1968, ist also neuesten Datums. Sie nennt die anzuwendenden Substitutionsmeßverfahren, und zwar im Frequenzbereich 10 kHz bis 30 MHz (Nahfeld) durch Einkoppeln von Vergleichsspannungen und im Frequenzbereich oberhalb von 30 MHz (Fernfeld) durch Nachbilden der Störstrahlungen mit einem Vergleichsstrahler. Die zulässigen Grenzwerte im Frequenzbereich von 10 kHz bis 30 MHz zeigt das *Bild;* im Frequenzbereich oberhalb von 30 MHz gilt als Grenzwert eine Strahlungsleistung von $1 \cdot 10^{-10}$ W.

Mit dieser Definition, die übrigens eine Gleichstellung der von Helmut W. Sontag angestrebten kabelgebundenen Fernsehverbreitung mit den Kabelfernsehanlagen in Banken, auf Flughäfen usw. vornimmt, ist eine wichtige Vorentscheidung in dem nunmehr in aller Schärfe beginnenden Kampf um weitere Fernsehprogramme und deren Übertragungsverfahren gefallen. Die „Kabelvision" gehört, wenn die FTZ-Vorschrift A 446 V 2036 eingehalten wird, nicht mehr zum Bereich der *Funkanlagen,* sondern fällt in die Kategorie der *Fernmeldeanlagen,* gleichgültig, ob mit Trägerfrequenzverfahren gearbeitet wird oder nicht. Helmut W. Sontag und seine Mitarbeiter schließen daraus: *Mit einer nach technischen und fernmeldetechnischen Gesichtspunkten nicht als Funkanlage anzusehenden Einrichtung kann man keinen Rundfunk verbreiten.* Also: Was er will, sei kein Rundfunk und daher nicht von einer landesrechtlichen Genehmigung abhängig. Mit Bedacht wurde daher die Bezeichnung „Kabelvision" gewählt und nicht „Kabelfernsehen" oder eine ähnliche, an Rundfunk anklingende Bezeichnung.

Die gültige Definition des Begriffs „Rundfunk"

Nach Abschluß des Manuskriptes für obigen Beitrag wurde der Text des am 31. Oktober von den Ministerpräsidenten der Bundesländer unterzeichneten Staatsvertrages über die Regelung des Rundfunkgebührenwesens bekannt. Darin findet sich folgende Definition des Begriffs „Rundfunk":

1. Abschnitt, § 1, (1): *Rundfunk ist die für die Allgemeinheit bestimmte Veranstaltung von Darbietungen aller Art in Wort, in Ton und in Bild unter Benutzung elektrischer Schwingungen ohne Verbindungsleitung oder längs oder mittels eines Leiters.*

Damit haben die Bundesländer unbeschadet der postalischen Erklärung des Begriffs „Funkanlage" ihre Zuständigkeit auch für das Kabelfernsehen deklariert: Kabelfernsehen = Rundfunk! Vorausgesetzt, daß die Länderparlamente diesen Staatsvertrag ratifizieren werden, woran kaum Zweifel besteht, so könnte die hier in Anspruch genommene Zuständigkeit nur noch vor Gericht streitig gemacht werden. – Die im 2. Absatz des vorstehenden Beitrags noch offen gebliebene Frage ist beantwortet. K.T

Hi-Fi-Kontrolle für Stereohörer

Im November begann der Bayerische Rundfunk eine neue Sendefolge, die das subjektive und objektive Beurteilen von Stereo- und Hi-Fi-Anlagen ermöglichen soll. Das Programm wird jeweils am ersten Freitag eines Monats um 0.05 Uhr im Zweiten Programm ausgestrahlt. Eine ähnliche Sendung macht u. a. auch der Südwestfunk, worüber wird in der FUNKSCHAU 1968, Heft 3, Seite 72, berichteten. Die erste Sendung des BR begann u. a. mit der Erläuterung, ob man Hei-Fei oder Hei-Fi sagt. Von einem Chefingenieur der BBC war zu hören, daß es Hei-Fei heißt.

Die nächsten Programmpunkte der Sendung dienten zum Überprüfen der Einstellungen von Stereogeräten mit Hilfe eines Musikstückes, und zwar wurde jeweils umgeschaltet zwischen Wiedergabe über den linken Kanal, den rechten Kanal und Mitte. Es folgte ein Phasentest, der besonders deutlich dadurch ausfiel, daß die Stimme des Sprechers leicht verhallt wiedergegeben wurde. Auch weniger geübte Ohren hörten deutlich, wie sich bei einer Veränderung der Phasenlage um 180° das Klangbild verfälschte und die Stimme scheinbar aus dem Raum zu kommen schien.

In jeder Sendung will der Bayerische Rundfunk Notizen aus der Welt der Technik bringen. Erwähnenswert aus der ersten Sendung: Ab Sommer 1969 verfügt der BR über einen Stereo-Übertragungswagen, der 20 Mikrofonkanäle mit den zugehörigen 20 Entzerrern und Panoramareglern umfaßt, die man zu drei Stereogruppen zusammenfassen kann. Im Wagen stehen drei Studiomagnetophone mit den Zusatzgeräten.

Der nächste Programmpunkt brachte ein besonders ausgeprägtes Beispiel für das Auflösungsvermögen durch den Stereoeffekt: Zwei Sprecher wurden zunächst mit unterlegter Musik wiedergegeben, und der Hörer sollte versuchen, sich auf eine der beiden Stimmen zu konzentrieren. Das ist bei monofoner Wiedergabe praktisch unmöglich. Nach dem Umschalten auf Stereo hatte man jedoch kaum noch Schwierigkeiten, einen der beiden Sprecher zu verstehen.

Einen besonderen Service hat sich der Bayerische Rundfunk für die Tonbandamateure ausgedacht. So sollen in jeder Sendung Geräusche ausgestrahlt werden, die man bei eigenen Tonbandproduktionen benötigt. Die erste Sendung brachte Flugzeuggeräusche (Düsen und Propeller).

Für den fortgeschrittenen Amateur und den Techniker sind naturgemäß die abschließenden Testsignale am interessantesten. Diese sind (jeweils für links und rechts): 1000 Hz (Vollaussteuerung); 1000 Hz, 40 Hz, 60 Hz, nochmals 1000 Hz, 10 kHz, 15 kHz (– 20 dB); gleitende Frequenzen von 40...15 000 Hz.

Wie uns der Bayerische Rundfunk mitteilt, will man bei der Gestaltung der weiteren Sendungen recht beweglich bleiben. Die nächsten Sendungen sollen subjektive Klirrfaktor- und Geräuschspannungsabstand-Beurteilungen ermöglichen.

Service für Stereohörer – wie der Untertitel der Sendung lautet – fand ein großes Interesse: Bereits wenige Minuten nach dem Ende des Programmes, etwa gegen 1 Uhr früh (!), erhielt der Bayerische Rundfunk zahlreiche begeisterte Anrufe. H. Kriebel

ING. HANS-J. WILHELMY

Die Interkama 1968 Europas größte Automationsschau

Vom 9. bis 15. Oktober fand in Düsseldorf zum vierten Male seit 1957 die Interkama statt. 62 000 zahlende Besucher aus dem In- und Ausland strömten ihr zu. Auf 85 000 m² Ausstellungsfläche waren 702 Firmenstände aufgebaut, davon 275 ausländische. Wenn auch das direkte Interessengebiet der meisten FUNKSCHAU-Leser von dieser Fachmesse nicht so stark angesprochen wurde wie etwa von den Funkausstellungen oder von der Hannover-Messe, so lohnte sich doch ihr Besuch für jeden ernsthaften Elektroniker zur Erweiterung seines fachlichen Horizonts. Der nachfolgende Bericht gibt kurz einige Eindrücke von der Interkama wieder; einen ausführlicheren Sonderbericht bringt unsere Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK in ihrem Heft 12.

Kompliziert wie die Interkama selbst ist schon ihr Name: *Internationaler Kongreß mit Ausstellung für Meßtechnik und Automation.* Das Primäre scheint also ein internationaler Kongreß zu sein, die Beigabe eine Ausstellung. Nun, für den Besucher sah es anders aus: Er betrat eine riesige Ausstellung, auf der es von Menschen wimmelte, und irgendwo im Hintergrund saß hinter verschlossenen Türen in zwei Sälen eine kleine Minderheit von Wissenschaftlern und Fachleuten, die am eigentlichen Kongreß teilnahmen und sich seine Vorträge anhörten. Es war praktisch unmöglich, die Interkama von diesen beiden Seiten her vollständig mitzubekommen, denn wer die Messe von Halle zu Halle und von Stand zu Stand besuchen wollte, brauchte allein dazu schon eine geschlagene Woche, er mußte also die Vorträge versäumen, und umgekehrt. Aber auch, wer den Vorträgen den Vorzug gab, kam nicht durch, denn es handelte sich um nicht weniger als 58 Themen, von denen meist zwei gleichzeitig in zwei Sälen behandelt wurden.

Hinzu kamen die Instrumentenkurse – firmeneigene Lehrgänge über Handhabung, Installation und Instandhaltung bestimmter Geräte –, die von 40 Firmen über 261 Themen abgehalten wurden. Diese für die Industrie wie für den Praktiker gleich wichtigen Kurse erfreuten sich einer regen Teilnahme, doch kann nach dem Gesagten keine Einzelperson behaupten, alles erfaßt und gehört zu haben, was auf der Interkama geboten wurde. Nur durch *Team-Arbeit* kann man eine so große und vielfältige Veranstaltung erschöpfend auswerten.

Schwerpunkt Elektronik

Es ist falsch, die Interkama als eine reine Elektronik-Ausstellung zu betrachten, denn auch die Feinmechanik, die Optik, die Hydraulik und die Pneumatik, durch ansehnliche Firmen vertreten, spielen eine wichtige Rolle. Doch die gigantischen Stände – besser gesagt Hallen – unserer Elektro-Konzerne AEG-Telefunken und Siemens bewiesen schon rein optisch, daß der Schwerpunkt der heutigen Automationstechnik bei der Elektrotechnik bzw. bei der Elektronik liegt. Das Spektrum der Elektronik-Firmen, die auf der Interkama ausstellten, reichte von diesen Giganten über alle Größen und Kategorien bis herunter zum Einmannbetrieb, der irgendwo im dritten Stock einer Halle saß und doch vielleicht etwas Interessantes und Wichtiges zu zeigen hatte. Aber auch dort, wo die Elektronik an sich nicht zu Hause ist, leistet sie heute eine wertvolle Hilfestellung, so zum Beispiel in der Optik, mit der sie sich zur Fotoelektronik, zur Optoelektronik und zur Optronik verbunden hat.

Das Publikum: Fachleute aus unserer gesamten Industrie

Die Spezialfirmen der elektrischen Meß- und Regelungstechnik, die auf der Interkama eine wichtige Rolle spielten, beschäftigen immerhin etwa 80 000 Menschen; in vielen dieser Betriebe besteht die Belegschaft bis zu 25 % aus Ingenieuren. Doch das allein ist es noch nicht, was der Interkama ihre überragende Bedeutung verleiht. Diese beruht vielmehr darauf, daß die gesamte Wirtschaft der Bundesrepublik – besonders natürlich die Industrie – auf die moderne Meß- und Automationstechnik angewiesen ist, wie sie auf der Interkama alle drei Jahre gezeigt wird. Ohne sie wären unsere Industrieprodukte heute nicht mehr wettbewerbsfähig; sie wären zu schlecht oder zu teuer, oder ihre Fertigung würde viel zu viel Personal erfordern, das der Arbeitsmarkt gar nicht aufbringen kann. Kein Chemie-Konzern, keine Maschinenfabrik und keine Plastik-Presserei – um nur drei Beispiele zu nennen – kann es sich daher leisten, ihre Fachleute nicht auf die Interkama zu schicken. Daher die für eine reine Fachmesse relativ sehr hohe Besucherzahl. Lauf- und Seh-Publikum gab es auf der Interkama überhaupt nicht.

Zentralthema Prozeßrechner

Das Zentralthema der Großen auf der Interkama – gemeint sind die großen Lieferanten sowohl wie die großen Kunden, mit denen man über Aufträge in sechs- bis siebenstelligen Zahlen rechnen kann – war der *Prozeßrechner.* Große Dampfkraftwerke, Energieverteilungszentralen, Walzwerke, Hüttenwerke, chemische Prozesse und Verkehrsnetze sind heute so kompliziert und vermascht, daß man sich wundern muß, wieso man es überhaupt wagen konnte, ihre Steuerung dem Menschen mit seinem beschränkten Auffassungs- und Reaktionsvermögen anzuvertrauen. Der Rechner schafft Abhilfe, freilich auch nur wieder mit Hilfe des Menschen, der den Rechner Schritt für Schritt in mühsamer, langjähriger Geistesarbeit auf seine künftige Aufgabe programmieren muß. Um einen Prozeß steuern zu können, muß man ihn im Geiste zerlegen, bis auf einfache Grundschritte und JA/NEIN-Entscheidungen. Dipl.-Ing. *Hans Jürgen Marx,* Leiter des Fachbereichs „Industrieelektronik" bei AEG-Telefunken, veranschaulichte das bei seinem Interkama-Vortrag mit den Worten: „Beschreiben Sie einmal den Vorgang des Mantel-Anziehens: Was macht Ihr linker Arm, während Sie mit dem rechten in den Ärmel schlüpfen, und was macht er anschließend? Wann müssen Sie dem linken Arm ein Kommando geben? – Nicht dann, wenn der rechte im Ärmel steckt, das können Sie gar nicht messen, weil Sie bekanntlich unten im Ärmel keine Fotozelle anbringen können – sondern, wenn Sie in der Achselhöhle einen Druck verspüren. Ein Bewegungsvorgang wird hier durch einen Druckimpuls am entgegengesetzten Ende beendet. Dies muß der Analytiker herausfinden!"

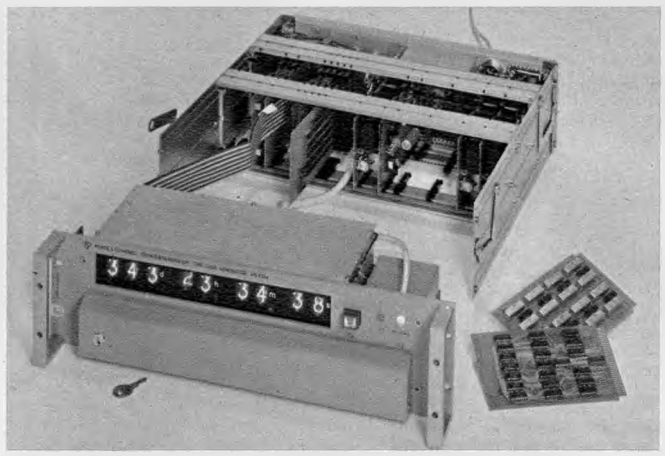


Bild 1. Der Zeitcodegenerator HS 6284, für Meßanlagen und Telemetrieaufgaben entwickelt, ist weitgehend in integrierter Schaltungstechnik aufgebaut, wie rechts die herausgezogenen Steckkarten zeigen (Rohde & Schwarz)

Bild 2. Der Tischrechner 9100 A, für technisch-wissenschaftliche Berechnungsgänge gedacht, eines der aufsehenerregenden Exponate der Interkama, verzichtet interessanterweise auf die Verwendung integrierter Schaltungen (Hewlett-Packard)

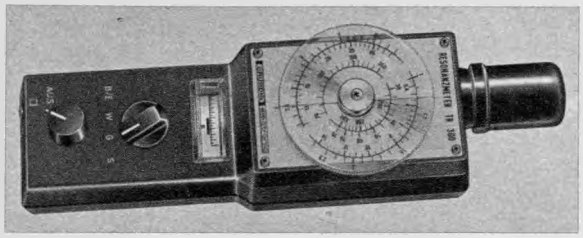


Bild 3. Das Resonanzmeter TR 300 (Dipmeter) arbeitet mit Feldeffekt-Transistoren (Grundig)

So ist es nicht zu verwundern, daß die Programmierung eines Prozeßrechners unter Umständen an die 30 Mannjahre erfordern kann – ein Mann würde 30 Jahre daran arbeiten, oder ein Team von dreißig Mann ein volles Jahr! Das macht den Prozeßrechner zu einem Unikum, bei dem das mitgelieferte Papier (die sogenannte *software)* mehr kostet als die Geräte, so teuer und kompliziert diese auch sein mögen; und es ist natürlich sehr schwer, das dem Kunden klarzumachen, der gewohnt ist, nur das zu bezahlen, was bei ihm per LKW vorgefahren und aus Kisten ausgepackt wird, die *hardware,* wie die Amerikaner (und nun auch die Deutschen) sagen.

Die leidigen Projektierungskosten

Aber auch die konventionelle Meß- und Regelungstechnik leidet unter einem sehr ähnlichen Problem: Die Projektierungskosten, die einem großen Angebot vorausgehen müssen, erreichen bei der Kompliziertheit der heutigen Anlagen oft fünfstellige Zahlen. Wer zahlt das? Der Kunde will einen „unverbindlichen" Kostenvoranschlag haben und holt sich diesen von mehreren Firmen ein, aber nur eine derselben macht schließlich das Geschäft. Ja, die Meß- und Regelungstechnik ist oft ein hartes Brot: komplizierte, rasch veraltende Geräte, kleine Serien, teure Sonderanfertigungen nach den Wünschen des Kunden und dann auch noch die kostenlose Ausarbeitung von Großprojekten. Das mag dem FUNKSCHAU-Leser klarmachen, warum man oft für Meßgeräte relativ hohe Preise bezahlen muß. Aber auch Präzision und Zuverlässigkeit kosten Geld.

Integrierte Schaltungen im Vormarsch

Ein Blick in die elektronischen Geräte selbst bewies auf der Interkama ein überraschend starkes Vordringen der integrierten Schaltungen. *Bild 1* zeigt die Steckkarten und den Innenaufbau des Zeitcodegenerators HS 6284 von *Rohde & Schwarz.* Das Gerät gibt die Zeit (Tageszahl, Stunden, Minuten, Sekunden) vorne optisch über neun Ziffernröhren und hinten elektrisch über BCD-Ausgänge aus. Auf einigen seiner Steckkarten bemerkt man, Gehäuse neben Gehäuse, nur noch integrierte Schaltungen. Man sah sie allenthalben auf der Interkama, in Großanlagen und in kleinsten Geräten, bei Großfirmen und bei Einmannbetrieben – nicht unter einhelligem Applaus allerdings: Mancher Anwender stöhnte über sehr hohe Ausfallraten bei der Inbetriebsetzung der Geräte, Kinderkrankheiten, Übergangserscheinungen? Gerne wird man jedenfalls zu dem neuen, halbautomatischen Prüfgerät für integrierte Schaltungen von *Signetics* greifen, Modell 1100, das einem im Handumdrehen sagt, ob ein integrierter Baustein gut oder schlecht ist.

Ausnahmen bestätigen die Regel: Der aufsehenerregende, stets von Menschen umlagerte technisch-wissenschaftliche Tischrechner, Modell 9100 A, von *Hewlett-Pakkard (Bild 2)* arbeitet zur allgemeinen Überraschung trotz seiner Kleinheit und der Vielzahl seiner Aufgaben mit diskreten Bauelementen!

Auch der Nachrichtentechniker kam auf seine Kosten

Den FUNKSCHAU-Leser wird besonders interessieren, daß nachrichtentechnische Geräte, die doch eigentlich mit der Industrie-Elektronik nichts zu tun haben, auf der Interkama durchaus gefragt waren und sowohl ihre Aussteller als auch ihr Publikum fanden. Es gibt eben für die elektronische Meßtechnik, gleich welcher Spezialrichtung, keine größere und wichtigere Ausstellung als diese.

So zeigte z. B. *Grundig* das handliche, mit FET bestückte Resonanzmeter TR 300 *(Bild 3),* das im Frequenzbereich 1...300 MHz arbeitet.

Nordmende stellte das bekannte funktechnische Service-Geräteprogramm aus, bis hinauf zum Farbsignal-Generator, nach unten ergänzt durch ein neues Transistor-Voltmeter, Typ TVM 396/1, das nun auch Wechselspannungen mißt. Es besitzt 27 Meßbereiche, und zwar für Gleichspannungen zwischen 0,3 V und 1000 V, für Gleichströme zwischen 10 µA und 1 A, für Wechselspannungen zwischen 1 V und 1000 V und für Widerstände zwischen 10 Ω und 10 MΩ.

Kompakt und elegant ist aber auch das neue Transistor-Voltmeter VX 313 von *Metrix,* mit zehn Gleichspannungsbereichen zwischen 0,1 und 1000 V, sieben Wechselspannungsbereichen (30 Hz...1 MHz) zwischen 0,3 und 300 V und fünf Widerstandsmeßbereichen zwischen 1 Ω und 50 MΩ.

In die Zukunft, die uns mehr und mehr die Ziffernanzeige bringen wird, weist das hervorragend durchkonstruierte Digavi *(Bild 4)* von *Hartmann & Braun,* das unter dem gleichen Namen auch von Grundig vertrieben wird. Es mißt mit einem Fehler von nur ± 0,5 % auf fünf Gleichspannungsbereichen zwischen 100 mV und 600 V und auf fünf Gleichstrombereichen zwischen 10 µA bis 1 A. Der Umschalterteil kann herausgenommen und gegen einen anderen mit weiteren Meßmöglichkeiten (in Vorbereitung) ausgetauscht werden.

Wandel u. Goltermann zeigte zahlreiche Geräte aus der Pegel-Meßtechnik, *SEL,* wie

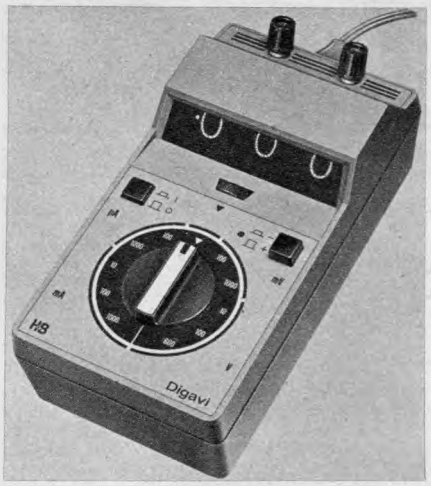


Bild 4. Trotz dreistelliger Digitalanzeige kaum größer als das klassische Multavi: das Digavi. Der vordere Teil mit dem Meßbereichumschalter läßt sich zur Umstellung des Instruments auswechseln (Hartmann & Braun)

nicht anders zu erwarten war, Geräte aus der Fernschreibtechnik. So u. a. ein im Funkverkehr besonders wichtiges Hilfsgerät, das die Taktfrequenz des Empfängers im Bereich von 30...100 Baud stufenlos an die Sendegeschwindigkeit der Gegenstation anpaßt.

Das *SABA*-Elektronik-Programm ist längst über industrielle Magnetbandgeräte hinausgegangen (zu denen man auch den Video-Magnetbandspeicher 7100 zählen kann) und umfaßt außer einem Nah-Radargerät für das Verkehrswesen so originelle Sonderentwicklungen wie die elektronische Vogelscheuche, das elektronische Schlaftherapiegerät Sono-Met oder das elektronische Schloß.

Stark vertreten waren auf der Interkama auch die Japaner, die Engländer und die Franzosen. Von letzteren in *Bild 5* eine Kostprobe, das „Qualiskop" von *LEA* (Laboratoire Electro-Acoustique), Typ EHD 40, eine wohldurchdachte Kombination aus Klirrfaktormesser, Pegelmesser und Millivoltmeter mit eingebauter Elektronenstrahlröhre, das im Bereich von 2 Hz bis 400 kHz zahlreiche Meßmöglichkeiten bietet.

Der Mann am Steuerknüppel in *Bild 6* schließlich beweist, wie schnell aus einer funktechnischen Spielerei, der Modell-Fernsteuerung, ein rauhes Arbeitsgerät werden kann: Er ist Kranführer und steuert seinen Kran vom Boden aus, wo er dem Geschehen auf der Baustelle näher ist als oben in der einsamen Höhe der Krankabine.

Sollte diese kurze Plauderei mit ihrer winzigen Kostproben-Sammlung den FUNKSCHAU-Leser davon überzeugt haben, daß er die nächste Interkama (1971) besuchen müßte, wenn immer sie in seiner Reichweite liegen sollte, so hat sie ihren Zweck erreicht.

Links: Bild 5. Klirrfaktormesser, Pegelmesser und Millivoltmeter wurden im „Qualiskop" geschickt kombiniert (LEA)

Rechts: Bild 6. Der Kranführer steht am Boden, mitten auf der Baustelle: Der Kran gehorcht ihm über Fernsteuer-Kommandos (AEG-Telefunken)

DIPL.-ING. R. OHLHORST

Thyristorstabilisiertes Netzteil für Farbfernsehempfänger

Eine stabilisierte Spannung von 380 V diente bisher in den Blaupunkt-Farbfernsehempfängern zum Speisen der Leistungsstufen. Wir berichteten darüber ausführlich in der FUNKSCHAU 1967, Heft 9, Seite 249. Neu ausgelegt wurden jetzt die Horizontalablenkschaltung mit Hochspannungs-Verdreifacherkaskade (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 21, Seite 665) sowie der nachstehend beschriebene thyristor-stabilisierte Netzteil für 270 V.

Die Horizontalablenkschaltung ist für eine minimale Betriebsspannung von 265 V ausgelegt. Die Brummspannung soll 6 V_{ss} nicht überschreiten, der entnommene Gleichstrom des gesamten Gerätes beträgt 400...650 mA. Bei einer Spannung von 265 V und einem Strahlstrom von 1,5 mA ist die Anodenverlustleistung der Zeilen-Endröhre PL 509 $N_V = 23$ W. Bei dunklem Bild (Strahlstrom Null) beträgt die Verlustleistung der Röhre PL 509 nur $N_V = 15$ W. (Die Verlustleistung der Röhre PL 509 bei der Ballaströhrenschaltung ist unabhängig vom Strahlstrom $N = 22$ W.)

Um eine hohe Lebensdauer der Zeilen-Endröhre zu erreichen, soll die Betriebsspannung 270 V ± 5 V betragen. In diesen Werten sind die Änderungen durch Erwärmung und Alterung schon enthalten. Bei einem ungeregelten Netzteil würde diese Spannung um ± 10 % schwanken, die Verlustleistung steigt dabei bis 40 W an. Will man gleichzeitig eine hohe Lebensdauer der Zeilen-Endröhre und einen Strahlstrom von 1,5 mA erreichen, so muß die Betriebsspannung geregelt werden.

Ein optimaler Wirkungsgrad des geregelten Netzgerätes läßt sich mit Thyristoren erreichen. Dabei wird nur die tatsächlich verbrauchte Leistung aus dem Netz entnommen. Es entsteht also keine zusätzliche Wärme in dem Netzgerät selbst.

Im Gegensatz zum stetigen Regler mit der Röhre PL 509 in der ersten Generation der Blaupunkt-Farbfernsehempfänger ist der Thyristorregler ein Zweipunkt-Regler, der keine Brummspannung ausregeln kann, weil er im 50-Hz-Rhythmus ein- und ausgeschaltet wird. Die Ausgangsspannung ist wie bei der Einweggleichrichterschaltung mit RC-Gliedern zu sieben (*Bild 1*).

Die Schaltung ist nach dem Spannungsverdopplerprinzip mit dem Schubkondensator, der Diode D 1 und dem Thyristor Th aufgebaut. Würde man letzteren durch eine weitere Diode ersetzen, so erhielte man eine Gleichspannung von etwa 550 V am Ladekondensator C_L. Durch Zünden des Thyristors auf der abfallenden Flanke der (sinusförmigen) Netzspannung läßt sich eine vom Zündzeitpunkt abhängige Ausgangsspannung einstellen. Ein Anteil dieser Ausgangsspannung wird im Zündimpulsgenerator mit einer konstanten Referenzspannung von 24 V verglichen. Den Zündimpuls verschiebt man dabei so in der Phasenlage, daß die Ausgangsspannung bei Netzspannungs- und Belastungsschwankungen konstant bleibt.

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Blaupunkt-Werke GmbH.

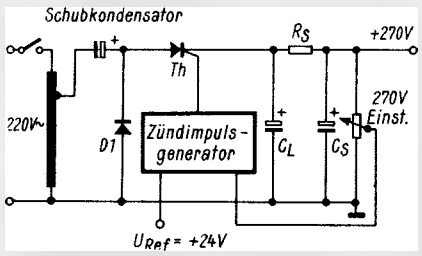


Bild 1. Prinzipschaltung des Regelnetzgerätes mit Thyristor

Die Schaltung des Netzteiles

Das Thyristornetzgerät ist an eine Anzapfung des Netztransformators mit einer Ausgangsspannung von 190 V_{eff} angeschlossen (*Bild 2*). Dieser Abgriff wurde gewählt, um preisgünstige Thyristoren mit einer Spitzenspannung von 600 V verwenden zu können. Die Eisendrossel Dr vergrößert den Stromflußwinkel auf > 30° und unterdrückt so zusammen mit dem 0,22-µF-Kondensator die Störspannung an den Netzklemmen auf Werte unter 800 µV bei 150 kHz. Der Widerstand R 1 begrenzt zusammen mit dem Innenwiderstand des Transformators und der Drossel Dr den Einschaltstrom auf den für die Diode D 1 und den Thyristor Th zulässigen Wert von max. 50 A. Durch Gleichrichten mit Hilfe der Diode D 1 entsteht am Schubkondensator C 2 und damit an der Anode des Thyristors eine Wechselspannung, deren negative Spitzen auf Null geklemmt werden. Die Spitzenspannung am Thyristor ist damit $2 \cdot \sqrt{2} \cdot 190$ V = 535 V (bei Überspannung 590 V). Bei dieser Spannung darf der Thyristor nicht ohne Zündimpuls leitend werden. Der Ladekondensator würde sich sonst auf die Spitzenspannung aufladen und durchschlagen (die zulässige Spitzenspannung für den Thyristor 2 N 3525 beträgt 600 V).

In *Bild 3a* erkennt man aus der Treppe auf der abfallenden Flanke der sinusförmigen Spannung, daß im Zündzeitpunkt die Spannung (um 200 V) zusammenbricht. Dieser Spannungsabfall entsteht mit dem Thyristorimpuls von 4,5 bis 9 A an dem Widerstand R 1, dem Schubkondensator C 2, der Netzdrossel Dr und dem Netztransformator. Er ist notwendig, da hierdurch der Stromflußwinkel vergrößert und die Störstrahlung herabgesetzt wird.

In *Bild 4b* ist die Brummspannung am Ladekondensator dargestellt. Sie liegt zwischen 25 V_{ss} und 35 V_{ss} und wird mit dem

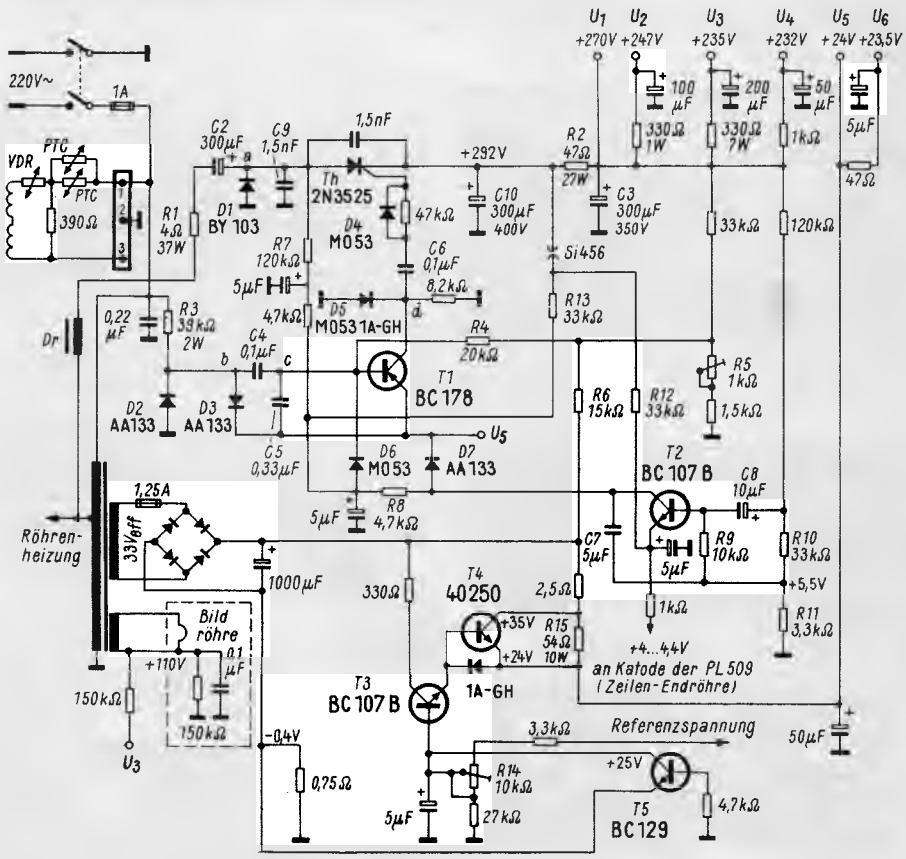


Bild 2. Gesamtschaltung des Netzteiles in den Blaupunkt-Farbfernsehempfängern

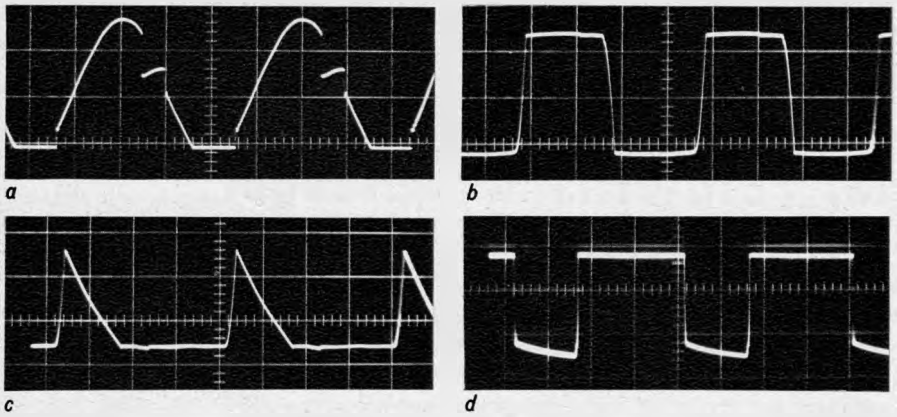


Bild 3. Impulsspannungen des Thyristornetzteiles; a = Spannung an Anode Thyristor 500 V_{ss}, b = Spannung an Rechteckformer D 2, D 3: 24 V_{ss}, c = Spannung an Basis T 1: 4 V_{ss}, d = Spannung an Kollektor T 1: 24 V_{ss}

Siebwiderstand R 2 und dem Siebkondensator C 3 auf etwa 6 V_{SS} herabgesetzt (Bild 4c).

Der Zündimpulsgenerator

Die sinusförmige Netzspannung wird mit Hilfe des Widerstandes R 3 und den Dioden D 2 und D 3 zu einer Rechteckspannung von 24 V_{SS} geformt, deren negative Halbwellen auf Null geklemmt werden (während der negativen Halbwellen der Netzspannung leitet D 2, und während der positiven begrenzt D 3 die Spannung auf + 24 V, Bild 3b). Durch kapazitive Spannungsteilung mit Hilfe der Kondensatoren C 4/C 5 und Differenzieren der Rechteckspannung (C 4 und R 4) entsteht eine Sägezahnspannung (Bild 3c), die an der Basis des pnp-Zündtransistors T 1 liegt. An den Emitter dieses Transistors ist eine elektronisch geregelte Spannung von + 24 V gelegt (U_5). Während der Dauer des Sägezahnes ist der Transistor gesperrt, weil die Basis um max. 5 V positiver ist als der Emitter. Wenn die Basis um 0,6 V negativer wird als der Emitter, leitet der Transistor. Am Kollektor entsteht ein Rechteckimpuls (Bild 3d) von 24 V, dessen positive Flanke über den Koppelkondensator C 6 und die Diode D 4 den Thyristor zündet. Über den Kondensator C 6 und den Innenwiderstand der Gateelektrode des Thyristors erfolgt eine Differentiation des Zündimpulses. Die Diode D 4 verhindert, daß die dabei auftretende negative Spannungsspitze die Gate-Katoden-Strecke des Thyristors durchschlägt.

Die Siliziumdiode D 4 erfüllt noch eine weitere Schutzfunktion: Bei einem eventuell möglichen Durchschlag des Koppelkondensators wird sie gesperrt und schützt den Thyristor sowie die übrigen Stufen des Gerätes vor der 300-V-Spannung des Ladekondensators.

Die Diode hat deshalb eine Sperrspannung von mehr als 300 V. Die Diode D 5 erfüllt ebenfalls eine Schutzfunktion: Beim Ausschalten des Gerätes würde sich der Koppelkondensator C 6 über den Steuertransistor entladen und diesen gefährden. Die Entladung erfolgt daher über die Diode D 5.

Über den Widerstand R 4 gelangt eine mit dem Potentiometer R 5 einstellbare positive Spannung an die Basis des Zündtransistors T 1. Mit dieser Spannung erfolgt die Regelung der Ausgangsspannung. Steigt die Spannung des Siebkondensators an, so wird die Basisspannung des Zündtransistors positiver, der abfallende Sägezahn erreicht später den Einschaltpegel von etwa + 23,4 V, und der Zündimpuls kommt zeitlich später, so daß der Ladekondensator mit einer kleineren Spannung aufgeladen wird. Bei fallender Ausgangsspannung wird der Zündimpuls in entgegengesetzte Richtung verschoben. Es erfolgt also eine Regelung der Ausgangsspannung auf den eingestellten Sollwert. Über den Widerstand R 6 wird eine der Netzspannung proportionale Gleichspannung des 24-V-Netzgerätes in den Regelkreis eingeführt. Durch diese Spannungsaufschaltung ist die Abhängigkeit der Ausgangsspannung von Netzspannungsschwankungen verringert. Die Regelkurven des Netzgerätes zeigt *Bild 5*.

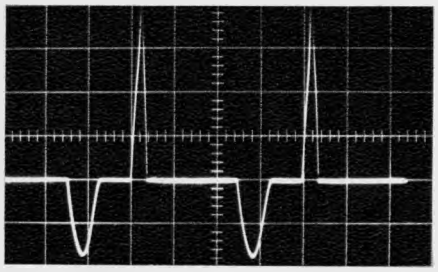


Bild 4a. Strom durch D 1. Strahlstrom 1,2 mA; oberer Impuls: Thyristor, I_{ss} = 10 A; unterer Impuls: Diode D 1, I_{ss} = 4,5 A

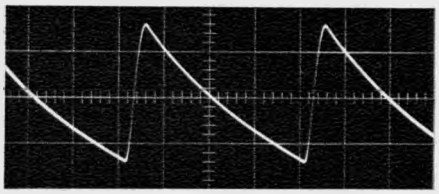


Bild 4b. Brummspannung am Ladekondensator C 10 30 V_{ss}

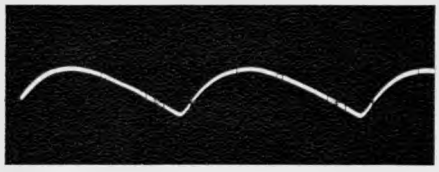


Bild 4c. Brummspannung am Siebkondensator C 3 5 V_{ss}

Die Schutzschaltungen

Da der Innenwiderstand des Netzgerätes sehr klein ist, sind schon bei kurzzeitiger Überlastung der Zeilentransformator, die Hochspannungs-Verdreifacherkaskade und die Röhren gefährdet. Deshalb wurden in die Schaltung einige bisher in Fernsehgeräten nicht übliche Schutzmaßnahmen eingebaut. Diese beruhen auf der Abschaltung des Thyristors, der hier bei Überlast als extrem flinke Sicherung arbeitet.

Bei zu hoher Ausgangsspannung, die zur Zerstörung der Kondensatoren, der Hochspannungsgleichrichter oder der Zeilen-Endstufe führen würde, wird das Netzgerät durch Sperren des Thyristors abgeschaltet. Ein Wiedereinschalten ist nur mit dem Netzschalter möglich. Die Schutzschaltung schaltet das Gerät sofort wieder aus, wenn der Fehler nicht beseitigt ist.

Bei zu hohem Strahlstrom infolge eines Fehlers im Y-Verstärker oder in den Farb-Endstufen schaltet die Schutzschaltung ab und schützt so vor weiteren Folgefehlern, vor allem vor einem Ausfall der Farbbildröhre. Bei einem direkten Kurzschluß der geregelten Spannung, beliebiger Wicklungen des Zeilen-Ausgangstransformators, der Röhren usw. wird das Netzteil ebenfalls abgeschaltet. Nach dem Aus- und Wiedereinschalten ist es wieder betriebsbereit.

Überspannungsschutz

Die Schutzschaltung arbeitet mit dem Transistor T 2. Beim Einschalten des Gerätes bekommt dieser Transistor über die Widerstände R 7 und R 8 eine positive Kollektorspannung. Über den Kondensator C 7 und den Widerstand R 9 gelangt diese Spannung an die Basis, so daß der Transistor T 2 beim Einschalten sofort leitend ist. Die Kollektorspannung beträgt dabei + 4 V, so daß die Dioden D 6 und D 7 gesperrt sind. Der Zündtransistor T 1 liefert sofort nach dem Einschalten Zündimpulse, der Thyristor zündet, und die Ausgangsspannung am Siebkondensator steigt an. Diese ansteigende Spannung gelangt über den Kondensator C 8 dynamisch, über den Spannungsteiler R 10/R 11 und den Widerstand R 9 statisch an die Basis des Transistors T 2, so daß dieser auch nach dem Aufladen des Kondensators C 7 leitend bleibt.

Steigt die Ausgangsspannung infolge eines Fehlers auf mehr als 350 V an, so zündet der Überspannungsableiter Si 456. Es fließt ein Strom über den Widerstand R 12, die Emitterspannung des Transistors T 2 steigt auf etwa + 6 V an, und der Transistor wird gesperrt. Hierbei erhöht sich die Kollektorspannung des Transistors T 2, bis die Diode D 7 leitend wird, bei einwandfreiem Niedervoltnetzteil also auf + 24,2 V. Wegen des Spannungsabfalls am Widerstand R 8 von etwa 7 V wird die Diode D 6 leitend, die Basisspannung des Steuertransistors wird positiver, bis dieser gesperrt ist. Jetzt werden keine Zündimpulse mehr erzeugt, und der Thyristor ist gesperrt.

Über den Widerstand R 13 fließt bei gezündetem Überspannungsableiter ein Strom, der auch noch bei einem Ausfall des Schutztransistors T 2, bei fehlerhaftem 24-V-Netzgerät und beim Wiedereinschalten des Empfängers den Zündtransistor sehr schnell sperrt.

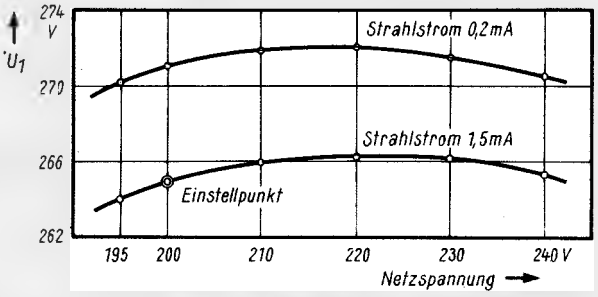


Bild 5. Regelkurven des Thyristornetzgerätes. Ausgangsspannung U 1 = f (Netzspannung U_N), Parameter: Strahlstrom

Kurzschlußschutz

Bei einem Kurzschluß der geregelten Ausgangsspannung bricht die positive Spannung an der Basis des Schutztransistors T 2 zusammen, er wird gesperrt. Über den beschriebenen Weg wird dabei auch der Thyristor abgeschaltet. Nach dem Wiedereinschalten ist das Gerät erst dann wieder betriebsbereit, wenn der Fehler beseitigt ist.

Überstromschutz

Am Katodenwiderstand der Zeilen-Endröhre (6,8 Ω) fällt eine vom Strahlstrom abhängige Spannung ab (+ 4,5 V bei einem Strahlstrom von 1,5 mA). Diese Spannung wird dem Emitter des Transistors T 2 zugeführt. Bei einer Emitterspannung von + 4,9 V sperrt der Schutztransistor. Diese Spannung entspricht einem Strahlstrom von etwa 1,75 mA.

Bei einem Überschlag oder einem Kurzschluß des Zeilentransformators steigt die Katodenspannung der Zeilen-Endröhre ebenfalls auf über 4,5 V an, wobei die Betriebsspannung in weniger als einer $^1/_{10}$ s abgeschaltet wird.

Die mit diesem Netzgerät und der Hochspannungsverdreifacher-Schaltung aus dem Netz entnommene Leistung ist bei einem Strahlstrom von 0,2 mA (dunkles Bild) um etwa 50 W geringer als bei einem Ballaströhrengerät, bei vollem Strahlstrom von 1,5 mA ist die aufgenommene Leistung etwa 10 W geringer.

Das Niedervoltnetzgerät

Die für den Zündimpulsgenerator erforderliche Betriebs- und Referenzspannung wird dem 24-V-Netzteil des Farbfernsehgerätes entnommen. Diese Spannung ist ebenfalls stabilisiert, damit das Gerät unabhängig von Netzschwankungen ist.

Das Regelnetzgerät besteht aus zwei in Kaskade geschalteten Emitterfolgern (T 3, T 4). Am Emitter des Transistors T 4 steht die mit dem Potentiometer R 14 eingestellte Spannung entsprechend niederohmig zur Verfügung (U_5 = 24 V, I = 600 mA, R_i = 0,5 Ω).

Als Referenzspannungsquelle dient die sehr stabile Versorgungsspannung von 33 V für die Diodenabstimmung, die mit Hilfe des Valvo-Referenzelementes TAA 550 aus der stabilisierten Spannung von 270 V gewonnen wird. Ihr Temperaturkoeffizient beträgt nur etwa $-10 \cdot 10^{-5}/°C$ bis $+5 \cdot 10^{-5}/°C$.

Als Kurzschlußschalter des Regelnetzgerätes dient der Transistor T 5. Dieser Transistor ist bis zu einem Ausgangsgleichstrom von 0,8 A gesperrt, weil die Emitterspannung kleiner als −0,6 V gegenüber der Basisspannung ist. Bei einem höheren Strom als 0,8 A wird der Transistor T 5 leitend und schließt die Referenzspannung kurz. Damit bricht die Ausgangsspannung auf Null zusammen, das Hochvoltnetzgerät bekommt keine Betriebsspannung mehr, und der Thyristor wird gesperrt. Da jetzt auch keine Referenzspannung mehr für das Niedervoltnetzgerät entsteht, kann das Gerät nicht wieder allein „anspringen". Es läßt sich nur mit dem Netzschalter wiedereinschalten. Der Widerstand R 15 dient zur Entlastung des Leistungstransistors und zum Anspringen des Gerätes. Beim Einschalten gelangt über diesen Widerstand eine Spannung von + 18 V an den Zündimpulsgenerator, so daß die ersten Zündimpulse entstehen können. Nach wenigen Perioden der Netzspannung ist die Referenzspannung von + 33 V vorhanden, so daß die beiden Netzgeräte ihre richtigen Spannungen erreichen.

Neue Fernsehempfänger-Modelle

Das neue Nordmende-Fernsehgeräteprogramm umfaßt drei Farbfernsehempfänger (spectra color 90 – Tischgerät; spectra color 9001 – Standgerät mit Chromleisten; spectra color 9002 – Schrankgerät; alle mit dem Chassis 769 235 B, das in unserer Empfängertabelle in Heft 20 aufgeführt ist). Die mit der Farbbildröhre A 63–11 X bestückten Modelle werden in diversen Gehäusefarben bzw. Holzarten, wie Nußbaum natur, Rüster, Teak, Rio-Palisander und spectra-weiß, geliefert.

Die drei neuen Schwarzweißempfänger spectra electronic 90 mit Chassis 727 210 C sowie die beiden ganz neuen, im Stil bemerkenswerten Modelle Prestige CC und Prestige CD *(Bild 2)* zeichnen sich u. a. durch die Verwendung einer Ziffernanzeigeröhre im Abstimmteil aus; die von Siemens vertriebene, in Japan von NEC hergestellte rechteckige Anzeigeröhre ZM 1182 nennt die Nummer des eingestellten Programms, d. h. je nach gedrückter und geeichter Taste erscheinen Zahlen zwischen 1 und 6. In *Bild 1* ist der Abstimmteil des Modells spectra electronic 90 herausgezeichnet: oben VHF-Teil mit den drei Kapazitätsdioden BA 110 G, darunter UHF-Teil mit ebenfalls drei Dioden (BA 141), links daneben die Fixabstimmung für sechs Kanäle mit Steuerung der Ziffernanzeigeröhre sowie Bereichsumschaltung. In *Bild 3* erkennt man den Bedienteil des Prestige CC; eine der sechs großen Tasten ist angehoben und gibt den darunter liegenden Einstellknopf und die Skala frei. Die Art der Einsteller für Lautstärke, Helligkeit und Kontrast sowie Tonfärbung folgt der modernen Linie: Schiebepotentiometer, wie man sie mehr und mehr auch für moderne Hi-Fi-Verstärker benutzt. Die Bahnen sind beziffert, so daß vorgewählte Einstellungen stets wieder gefunden werden können.

Das Tastenaggregat ist eine Entwicklung einer deutschen Spezialfirma exklusiv für Nordmende; es enthält sechs breite leichtgängige Programmwahltasten. Unter jeder von ihnen befindet sich ein kombinierter Bereicheinstell-Abstimmknopf. Soll eine Taste mit einem am Ort zu empfangenden Programm belegt werden, so erfaßt man diese an der vorn liegenden Griffmulde und klappt sie nach oben; nun wird das zugehörige Skalenfenster sichtbar. Zum Einstellen des gewünschten Bereiches (UHF oder VHF) muß man den Einstellknopf nach oben ziehen und entweder um 20° bzw. 40° nach rechts oder links drehen, bis die Beschriftung des gewünschten Bereiches im Skalenfenster erscheint. Dann läßt man den Knopf los, drückt ihn wieder hinein und dreht ihn zum Abstimmen auf den gewünschten Kanal entsprechend nach links oder rechts. Durch diesen Vorgang wird der für die elektronische Feinabstimmung vorgesehene Spannungsteiler (siehe Bild 1) auf die zur kapazitiven Abstimmung der Tunerkreise erforderlichen Kapazitätsdioden-Arbeitsspannung eingestellt.

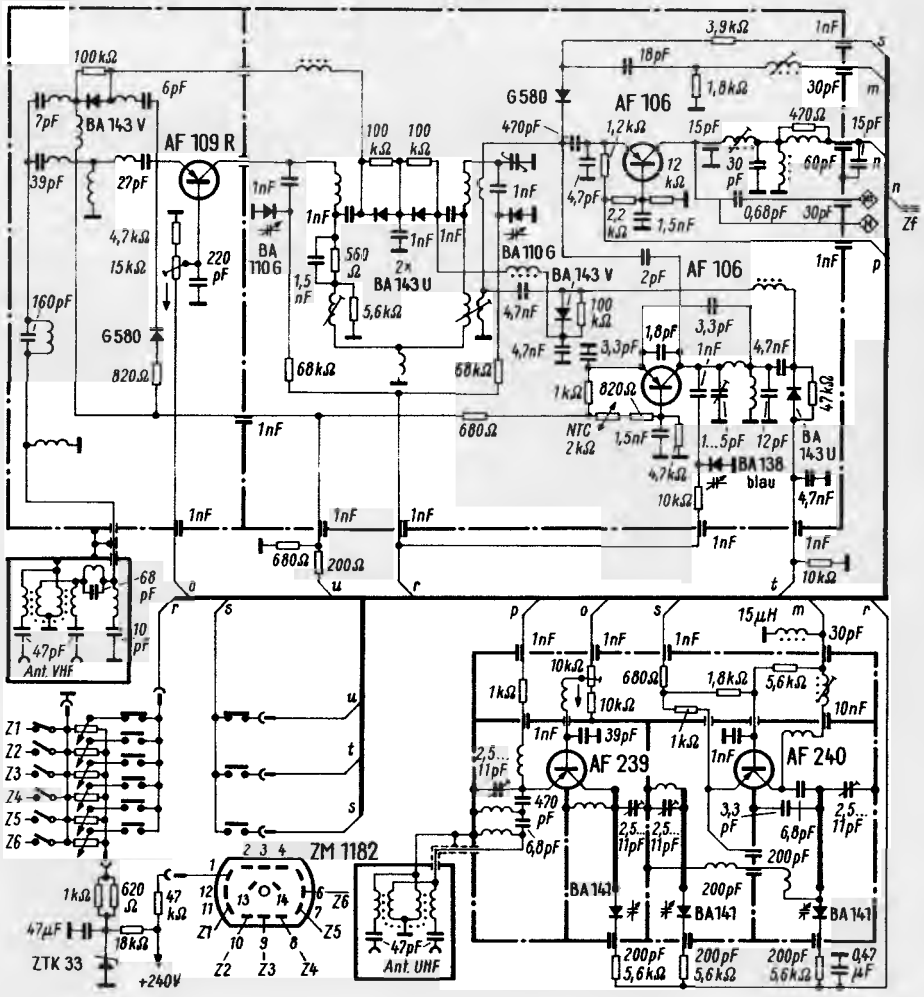


Bild 1. Schaltbild des kombinierten VHF/UHF-Tuners im spectra electronic 90 mit Ziffernanzeigeröhre ZM 1182 (Nordmende)

Bild 2. Nordmende Prestige CD, ein 59-cm-Schwarzweißempfänger im neuen Stil mit Ziffernanzeigeröhre für die Anzeige der Kanalwahl (7 Röhren, 15 Transistoren, 26 Dioden, 2 Si-Gleichrichter)

Zwischen dem ersten und dem zweiten Einstellknopf befindet sich ein roter Auslöser. Mit seiner Hilfe läßt sich das Aggregat entriegeln, wenn es versehentlich durch Drücken aller Tasten blockiert ist.

Kurfürst Color 1242 ist der Name des 56-cm-Farbfernsehempfängers von Graetz. Seine Konvergenzeinheit ist nach Abnehmen der Rückwand zugänglich und herausnehmbar. Das erleichtert etwaige Einstellarbeiten, weil der Techniker die Bildröhre direkt beobachten kann. Die Gehäusemaße entsprechen mit 72,7 cm × 45,4 cm × 49 cm fast denen eines Schwarzweißgerätes. Zwei Frontlautsprecher, 13 Röhren, 44 Transistoren und 49 Dioden oder Gleichrichter geben einen Begriff von dem Aufwand.

Saba bestückte seine neuen Typen Schauinsland T 2500 color und Württemberg S 2500 color mit der Farbbildröhre supercolor 69, die eine erheblich höhere Leuchtkraft, bessere Bildschärfe und gesteigerte Farbreinheit verspricht (vgl. FUNKSCHAU 1968, Heft 20, Seite 644). Die automatische Scharfabstimmung arbeitet bei UHF und VHF, der Bildröhren-Durchmesser beträgt 63 cm, und die Bestückung setzt sich aus 24 Röhren, 19 Transistoren und 70 Dioden bzw. Gleichrichtern zusammen. – Mit gleicher technischer Ausstattung, jedoch mit einer 56-cm-Bildröhre, erscheint der Typ Schauinsland T 2280 color *(Bild 4)*.

„Synchron-Format" nennt Telefunken die Bildabmessungen, die die neue fast rechteckige und extrem flache 56-cm-Bildröhre im Palcolor 628 T liefert. Auch dieses Gerät ist mit 72 cm × 46 cm × 47 cm kaum größer als ein Schwarzweißempfänger. – Eine weitere Neuheit ist der „erwachsene" Portable FE 188 P mit rechteckiger 51-cm-Bildröhre, zu dem das fahrbare Fußgestell porti 100 lieferbar ist. Das Gerät füllt die Lücke zwischen den kleineren Portables und Geräten für ortsfeste Aufstellung.

Mit 46 Transistoren, 5 Röhren und 56 Dioden bzw. Gleichrichtern ist das Farbfernsehchassis 902 von Grundig bestückt, das die neuen Empfänger T 902 Color, S 902 Color und Triumph 22 Color enthalten. Der Bildröhren-Durchmesser beträgt bei allen drei Modellen 56 cm. Technische Besonderheiten: Elektronische Drucktastenwahl für sieben Programme, beleuchtete Programmanzeige, abgestimmte VHF-Vorstufe, integrierte Schaltung im Ton-Zf-Teil, Konvergenzeinsteller hinter dem abnehmbaren Frontlautsprecher, Einplatinen-Klappchassis.

Bei Lumophon ist das 56-cm-Farbfernsehgerät Aquarell neu hinzugekommen. Es enthält 4 Röhren, 47 Transistoren und 59 Dioden. Weitere Neuheiten sind das Schwarzweiß-Tischgerät FT 136 mit 59-cm-Röhre und das tragbare Modell FP 20 Luxus mit 51-cm-Rechteckröhre und Holzgehäuse *(Bild 5)*.

Als Erweiterung des Farbfernseh-Programmes 1968/69 bringt Loewe Opta das Tischgerät F 921 Color mit 63-cm-Bildröhre heraus. Das Chassis ist mit 50 Transistoren, 11 Röhren und 64 Dioden bestückt. Besondere Merkmale sind die automatische Farbtonumschaltung, eine integrierte Schaltung im Ton-Zf-Verstärker und ein Transistor-Nf-Teil. Beim Einschalten des Empfängers erhält man also sofort Tonempfang.

Bild 3. Tastatur und Schieberegler am Prestige CC. Rechts unten die Ziffernanzeigeröhre ZM 1182 hinter Filterglas

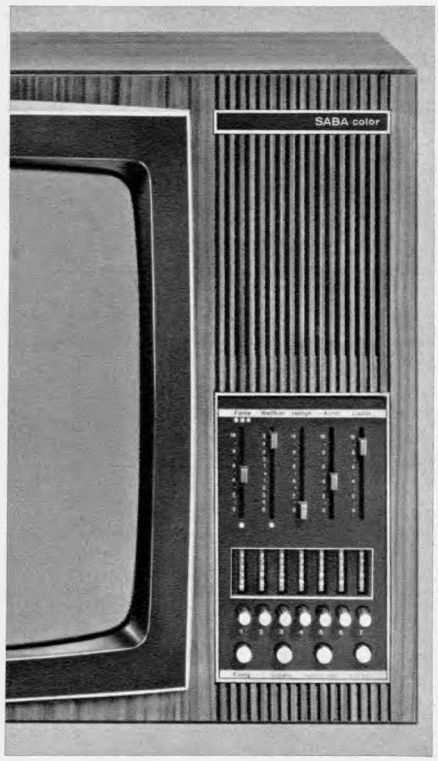


Bild 4. Teilansicht des Farbfernsehempfängers Schauinsland T 2280 color von Saba

Bild 5. Tragbarer Schwarzweißempfänger Lumophon FP 20 Luxus

Fernsehen an Bord

Nicht nur die vielen Binnenschiffe, sondern auch zahlreiche Fahrgastschiffe, die vornehmlich in küstennahen Gewässern verkehren, haben heute Fernsehanlagen, um den Passagieren das sozusagen unentbehrliche Fernsehen nicht vorzuenthalten. Die Antennenanlagen auf solchen Schiffen unterliegen besonderen Beanspruchungen durch gelegentlich auftretenden hohen Winddruck und durch die aggressive Salzatmosphäre. Um letzterer zu begegnen, werden die gleichen Schutzmaßnahmen wie bei anderen Oberdeckeinrichtungen angewendet.

Die Ausbreitung über Wasser ist wegen der fast totalen Reflexion der Wasseroberfläche anders als über Land; außerdem bewegt sich das Schiff. Je höher die Empfangsfrequenz ist, desto mehr Komplikationen können auftreten. Im Bereich I sind kaum Empfangsstörungen zu beobachten, in Bereich III gibt es in Küstennähe bei besonders hoch angebrachten Antennen u. U. Nullstellen, während im Bereich IV/V bei auch ruhiger See mit stark schwankendem Pegel zu rechnen ist. Erfahrungsgemäß sind Rundempfangsantennen wenig brauchbar, schon wegen der vielen Reflexionen im Hafen an Silos, Kränen usw. Die Verstärker – durchweg Bereichsverstärker – müssen manchmal auf Schwingmetall montiert werden, wenn die Vibrationen am Standort hoch sind.

Eine besonders interessante Anlage ist auf einem italienischen Fahrgastschiff zu finden, das zwischen Genua und Neapel verkehrt und während jeder Reise die Versorgungsbereiche von sechs UHF- und drei VHF-Sendern passiert. Beide Antennen sind auf einem Rotor montiert. Auf einer Italienkarte in der Funkerkabine sind die Richtungen eingetragen, in die die Antennen bei der jeweiligen geografischen Position des Schiffes zeigen müssen.

(Nach Siemens-Antenneninformationen, Heft 15/1968.)

WILLEN LJUSTIBERG

Das Farbfernsehen in der Sowjetunion

Wir hatten uns in der zurückliegenden Zeit sehr um Einzelheiten des sowjetrussischen Farbfernsehens bemüht, das offiziell am 1. Oktober des Vorjahres in Moskau begonnen hat. Schließlich erhielten wir von der Moskauer Presseagentur Nowosti diesen von ihrem wissenschaftlichen Kommentator verfaßten Bericht. Er schildert die Entwicklung und den Stand des russischen Farbfernsehens aus russischer Sicht, ohne allerdings wesentliche technische Einzelheiten mitzuteilen.

In der UdSSR liefen Versuche mit Farbfernsehen schon sehr frühzeitig an, ohne zu wesentlichen Erfolgen zu führen. Auf den ersten Blick war alles ganz einfach. Es hatte den Anschein, als brauche man nur durch die gewöhnlichen Übertragungskanäle die Informationen für Rot, Grün und Blau zu senden und dann vor dem Bildschirm des Empfängers ein entsprechendes Filter rotieren zu lassen, um ein mehrfarbiges Bild zu erhalten. Nach diesem Prinzip wurde zwischen 1955 und 1959 im Moskauer Polytechnischen Museum das Farbfernsehen tatsächlich vorgeführt, und ein Versuchssender hat zeitweilig zwei Stunden pro Woche nach diesem System übertragen. Letztlich führten diese Experimente zu nichts; man erkannte, daß ein derartiges Verfahren aussichtslos ist. 1960 wurden in der UdSSR alle Arbeiten an mechanischen Farbfernsehsystemen eingestellt.

Das sowjetisch-französische System Secam III

Im März 1965 wurde auf der Grundlage des zwischen der UdSSR und Frankreich abgeschlossenen Abkommens über wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit das System Secam III entwickelt. Sowjetische und französische Ingenieure führten umfangreiche Versuche zur Erprobung verschiedener Systeme durch und veranstalteten einige Testsendungen aus Moskau nach Paris und umgekehrt über den sowjetischen Nachrichtensatelliten *Molnija-1*. Am 1. Oktober 1967 begannen gleichzeitig in beiden Hauptstädten die regulären Farbfernsehsendungen.

Gegenwärtig verwendet man in der Welt drei Farbfernsehsysteme: das amerikanische NTSC, das westdeutsche Pal und schließlich Secam III. Hinsichtlich der Farbwiedergabe auf dem Bildschirm sind sie nach Ansicht der Fachleute einander ebenbürtig. Es gibt jedoch verschiedene Besonderheiten.

Das amerikanische NTSC-System ist neben einigen Betriebsmängeln, die sich aus dem komplizierten Prinzip des Empfangs und der Trennung der Farbsignale ergeben, Differentialphasen- und Differentialverstärkungs-Verzerrungen unterworfen. Diese entstehen, weil Phasenverhältnisse im Farbsignal bei diesem System Informationen über den Farbton übertragen. Deshalb wird bei Differentialphasen-Verzerrungen der Farbton entstellt. Da viele Baugruppen der Fernsehübertragung nichtlineare Amplitudenkurven aufweisen, erhalten Farbsignale mit unterschiedlichem Pegel auch verschiedene Verstärkung. Durch die Amplitude des Farbsignals wird aber auch die Farbsättigung bestimmt. Deshalb haben Differentialverstärkungs-Verzerrungen auch Sättigungsverzerrungen zur Folge.

Das in der Bundesrepublik Deutschland entwickelte Pal-System beruht im wesentlichen auf den gleichen Ideen wie das amerikanische System. Darin sind aber Differentialphasen-Verzerrungen beseitigt. Der Hauptmangel des Pal-Systems besteht in der übermäßigen Kompliziertheit des Fernsehempfängers (? *Die Redaktion*).

Beim System Secam III wird dagegen die Farbinformation durch Frequenzmodulation des Farbträgers übertragen. Um die Störungen zu verringern, ist die Farbinformation im Hochfrequenzspektrum des Helligkeitssignals angeordnet; die Frequenzmodulation beseitigt die durch nichtlineare Kennkurven des Fernsehkanals verursachten Verzerrungen.

Das System Secam III ist bekanntlich kompatibel. Seine Parameter entsprechen den üblichen Normen: Zeilenzahl 625, Teilbildfrequenz 50 Hz, Trägerabstand 6,5 MHz. Um die Austauschbarkeit zu verbessern und die Stabilität zu vergrößern, wurde Preemphasis der Farbsignale durch ein Schema vorgesehen; dessen Verstärkung steigt bei zunehmender Frequenz. Dadurch wird das Signal/Rausch-Verhältnis verbessert. Der Secam-Farbempfänger hat keine Synchrondetektoren. Folglich entfällt die Notwendigkeit, Signale des Farbzwischenträgers wieder herzustellen. Im Farbteil sind jedoch Frequenzdetektoren, Verzögerungsleitung, Elektronenstrahlschalter und Farbsynchronisationsschaltung vorhanden. Im Ergebnis sind die Farbteile bei NTSC und Secam III ungefähr gleich kompliziert. Beim Secam-III-Empfänger braucht man jedoch keine Regelung des Farbtons, was die Bedienung wesentlich erleichtert.

Ein weiterer Umstand ist vor allem für die Sowjetunion mit ihrer ungeheueren Ausdehnung von großer Bedeutung. Es handelt sich um die Möglichkeit der Magnetbildaufzeichnung. Bei NTSC und Pal sind für die Signalaufzeichnung am Magnetbandgerät zusätzliche Ausrüstungen erforderlich, während für Secam III ein übliches Magnetbildaufzeichnungsgerät ausreicht; die Qualität der Aufzeichnung ist höher als bei den erstgenannten Systemen. Das ist in Anbetracht der Tatsache, daß Magnetbild-Aufzeichnungsgeräte weitgehend für die Konservierung von Fernsehprogrammen verwendet werden, ein großer Vorteil.

Das neue Unions-Fernsehzentrum

Das Ende 1967 in Betrieb genommene neue Fernsehzentrum wurde in Ostankino, am Stadtrand von Moskau, erbaut und entspricht den Anforderungen der heutigen Technik. Das Fernsehzentrum hat eine Flächenausdehnung von acht Hektar. Sein Gebäude ist 400 m lang und im zwölfstöckigen Zentralteil 55 m hoch. Die Gesamtfläche aller Räume beträgt 170 000 qm. Das Fernsehzentrum hat vierzehn Hauptstudios, darunter zwei mit 1000 qm und sieben mit je 600 qm. In vier davon werden Fernsehfilme gedreht, während die anderen für Direktsendungen bestimmt sind. Bewegliche und eingebaute Monitore geben den Teilnehmern an der Sendung die Möglichkeit, im Studio die Übertragung zu verfolgen.

Das Fernsehzentrum hat sechs Apparatur- und Programmblöcke, jeder davon mit zwei Sprecherzellen, Epi-Abtaster, Monoskopgeber, Magnetbild-Aufzeichnungsgeräten und Filmvorführungsanlagen für 16- und 35-mm-Filme.

Der Leiter eines jeden Programmblocks ist in der Lage, durch Fernsteuerung gleichzeitig drei vorbereitete Bilder mit Ton aus einem beliebigen Studio, aus dem Block für Reportageübertragungen, den eigenen Ka-

Bild 1. Kontrollraum eines Moskauer Farbfernsehstudios

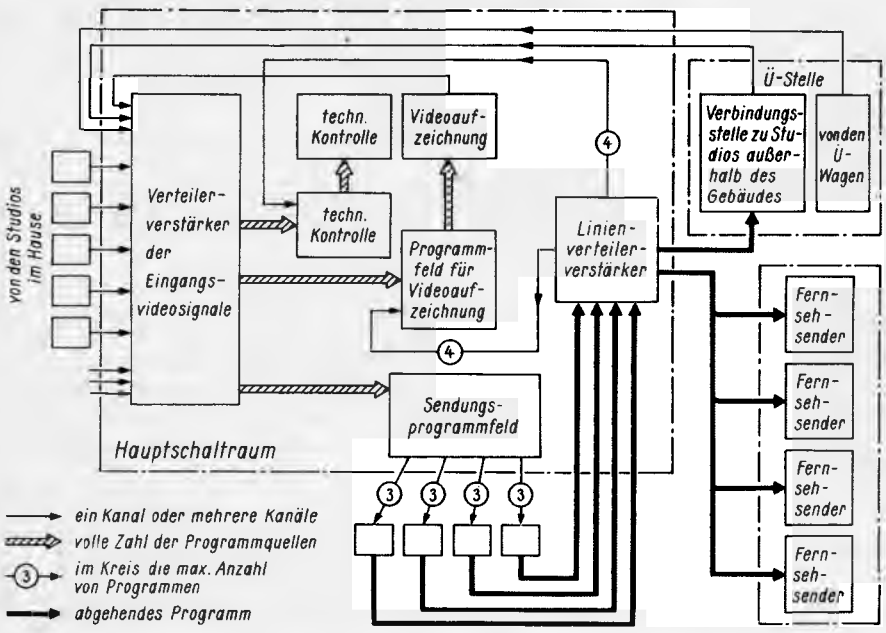


Bild 2. Blockschaltung eines sowjetischen Vierprogramm-Fernsehzentrums (Video- und Senderteil)
Quelle: Radio, Heft 8/1967

meras oder Magnetbild-Aufzeichnungsgeräten auszuwählen *(Bild 1)*. Außerdem ist ein besonderer Block für Simultanübersetzungen und fremdsprachige Kommentare vorhanden.

Im zentralen Gerätesaal erfolgen Umschaltung und Verteilung der Eingangssignale (getrennt für Bild und Ton) in drei voneinander unabhängige Programmfelder: für die Sendung, für die Magnetbild-Aufzeichnung und für die Kontrolle *(Bild 2)*.

Die Sendeantennen des Fernsehzentrums sind auf einem 533 m (einschließlich des 148 Meter langen Antennenteils) hohen Stahlbetonturm montiert, dem größten freistehenden Bauwerk der Welt (FUNKSCHAU 1967, Heft 11, Seite 333). Der Turm ist für die gleichzeitige Ausstrahlung von fünf Fernseh- und sechs Rundfunkprogrammen (im UKW-Bereich) bestimmt, darunter ein Farbfernsehprogramm. Der störungsfreie Empfang der Fernseh- und UKW-Programme ist im Radius von 120...130 km möglich. In der Umgebung Moskaus entspricht das einem Gebiet mit etwa zwölf Millionen Einwohnern. Außerdem gewährleistet die Anlage den Funksprechverkehr mit Fahrzeugen im Umkreis von 60...70 km von Moskau.

Das Fernsehzentrum ist mit vier Sendern mit 50/15 kW Leistung ausgestattet, die in den OIRT-Kanälen 1, 3, 8 und 9 (Bereich I und III) arbeiten sowie einem Sender mit 25/5 kW Leistung im Dezimeterbereich; dieser wird gegenwärtig montiert. Die sechs UKW-FM-Programme sollen mit je 15 kW ausgestrahlt werden. Alle Sender sind nach dem System der Leistungssummierung von zwei unabhängig voneinander arbeitenden Sendern aufgebaut. Jeder Fernsehsender besteht aus zwei identische Bildsendern mit der Spitzenleistung von 25 kW und zwei Tonsendern mit einer Leistung von jeweils 7,5 kW. Für die Zukunft sind zwei weitere Fernsehsender vorgesehen: einer in Kanal 6 (Bereich III) und einer – wie erwähnt – im UHF-Bereich.

Im Endausbau sollen folgende Sendefolgen ausgestrahlt werden:

1. das Unionsprogramm (Schwarzweiß);
2. das Moskauer Regionalprogramm (Schwarzweiß);
3. ein Erziehungs- und Unterhaltungsprogramm (Schwarzweiß);
4. ein weiteres Unionsprogramm *(Farbe)*;
5. ein Austauschprogramm, übernommen von anderen Fernsehzentren der UdSSR;
6. ein Programm mit Beiträgen aus dem Ausland (Intervision, Eurovision).

Diese sechs Programme werden täglich zusammen 50 Stunden anbieten.

Die Antennen haben einen Gewinn von 10...12; deshalb beträgt die effektive Leistung eines jeden Senders 450...500 kW. Bei den Sendern im Dezimeterbereich werden die Antennen einen Gewinn von etwa 30 haben, was eine effektive Strahlungsleistung von etwa 700 kW ergibt. Das Antennenrundstrahldiagramm ist in der Vertikalfläche um 1° der Erde zugewandt.

Einige Einzelheiten der sowjetischen Farbfernsehempfänger

Der komplizierteste Teil eines Farbfernsehempfängers ist die Bildröhre. Ihr Preis ist auch für den Verkaufspreis des Fernsehers maßgeblich.

59 LKSZ ist die Bezeichnung der sowjetischen Lochmasken-Farbbildröhre. Die sphärische Oberfläche ihres Kolbenbodens ist mit einer Mosaik-Punktschicht roter, blauer und grüner Luminophoren bedeckt. Die Zahl der Punkte beträgt 1 650 000. In einer geringen Entfernung von der Leuchtschicht ist die Lochmaske – ein 0,15 Millimeter dickes Blech mit 550 000 jeweils 0,25 Millimeter großen Öffnungen – angebracht. Die Elektronenstrahlen (jeweils für Rot, Blau und Grün) werden an der Maskenfläche gebündelt und darauf zu einem Punkt zusammengezogen. Nachdem die Strahlen die Öffnung passiert haben, laufen sie wieder auseinander, so daß jeder davon nur auf ein Luminophor seiner Farbe gelangen kann. Die Bündelung erfolgt elektrostatisch.

Der auf den Farbbildröhren beim Aufstellen im Empfänger aufgesetzte Metallkegel schirmt die Elektronenstrahlen gegen Magnetfeldwirkung ab. Die genaue Strahljustierung geschieht mit besonderen Magneten. Außerdem ist ein Farbreinheitsmagnet vorhanden, womit das Magnetfeld einer solchen Konfiguration geschaffen wird, das jeder Strahl unter einem genau bestimmten Winkel in die Maskenöffnung einlaufen muß. Das Auflösungsvermögen der Farbbildröhre beträgt 600 Zeilen in der Mitte und 500 am Bildschirmrand. Der Bildschirm hat eine Diagonale von 59 cm.

Das Farbgerät *Rubin-401* ist zum Empfang von Farb- und Schwarzweißsendungen in einem der 12-OIRT-Kanäle bestimmt. Es besteht aus folgenden Teilen: Fernsehkanalwähler, Zwischenfrequenzverstärker für Bild und Ton, Ton-Nf-Teil, Leuchtdichtekanal, Farbsättigungskanal, Zeilen- und Bildablenkung, Synchron-Teil und Konvergenzeinheit.

Der Helligkeitskanal wird oberhalb 4,91 MHz angehoben. Der Zf-Verstärkerausgang ist mit zwei Dioden verbunden. Die eine dient zur Erzeugung der Differenzfrequenz von 6,5 MHz für den Tonkanal, die andere zur Trennung des Helligkeits- und des Farbsättigungssignals.

Durch Verwendung verschiedener automatischer Regelungssysteme entfällt die Notwendigkeit, eine Reihe von Abstimmknöpfen zu benutzen. Das Modell *Rubin-401* wurde im Konstruktionsbüro der Moskauer Fernsehfabrik unter Beteiligung verschiedener Forschungsinstitute entwickelt. Es wiegt 70 kg (!) und verbraucht rund 400 W.

Raduga (= Regenbogen) heißen zwei Farbfernsehgeräte, die im Kosizki-Werk, Leningrad, entwickelt wurden. Beide Modelle (ZT-40 und ZT-59) haben die gleiche Schaltung. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Bildröhren und die Lautsprecher. Das erste Modell ist mit einer Farbbildröhre von Typ 40 LK 2 Z bestückt (Ablenkwinkel 70°, Bildfelddiagonale 40 cm). Das zweite Modell enthält die Farbbildröhre 59 LK 3 Z. Bei der Entwicklung des Modells *Raduga* wurden weitgehend Halbleiter verwendet. Röhren sind nur noch in den Ausgangsstufen der Video- und der Farbverstärker sowie im Zeilenablenkteil zu finden. Insgesamt ist dieses Fernsehgerät mit 14 Röhren, 46 Transistoren und 52 Dioden bestückt. Die aufgenommene Leistung beträgt 250 bis 265 W.

Record 101 ist ein preiswert aufgebautes 40-cm-Gerät, das durchgehend mit Röhren bestückt ist. Die Empfindlichkeit beträgt 200 µV, die Leistungsaufnahme 360 W.

Ausfallerfassung in Weitverkehrssystemen

Zur automatischen Dauerüberwachung von Breitbandübertragungswegen hat die Alois Zettler Elektrotechnische Fabrik GmbH, München, im Auftrage der Deutschen Bundespost ein Klassiergerät, Typ M 275, entwickelt, das alle Störungen erfaßt und nach Ausfallzeiten gestaffelt zählt. Damit ist es möglich, die vor allem für den Fernschreibverkehr und die Datenübertragung äußerst nachteiligen manuell kaum erfaßbaren Kurzunterbrechungen von einigen Millisekunden bis zu wenigen Sekunden zu registrieren und Rückschlüsse auf die Störungsursache zu ziehen.

Bei jeder Leitungsunterbrechung fällt auch die auf Breitbandübertragungswegen ständig aufrechterhaltene Signalfrequenz, der Kontinuitätspilot, aus. Das Gerät signalisiert nun die Dauer dieser Ausfälle und ordnet ihnen gleichzeitig – nach Leitungen getrennt – fünf verschiedene Zeitklassen von < 100 ms bis ≥ 1 min zu. Außerdem hält es die Gesamtanzahl und Gesamtdauer der Störungen fest. Für jede Zeitklasse und jede Gesamtzahl pro Leitung ist ein sechsstelliger Impulszähler vorgesehen. Die Gesamtzeit wird in Zähleinheiten von 0,01 h angegeben. Die Klassenzähler können auf Summenhäufigkeit oder Klassenhäufigkeit geschaltet werden. In der Stellung „Klassenhäufigkeit" zählt nur der Zähler, in dessen Klasse die Dauer des Signalausfalls liegt. In der Stellung „Summenhäufigkeit" zählen zusätzlich noch alle Zähler, deren Klasse überschritten wird.

ING. WILHELM GAREIS

Ein vielseitiger Farbbildgeber mit ungewöhnlichem Farbmuster

Mit dem Farbbildgeber, Typ 957 A, der Heucke GmbH wollen wir unseren Lesern ein drittes Farbfernsehservicegerät vorstellen, nachdem wir bisher über den Nordmende-Generator FG 387 (FUNKSCHAU 1967, Heft 9, Seite 255) und den Körting-Generator 82510 (FUNKSCHAU 1967, Heft 22, Seite 697) ausführlich berichtet haben. Gegenüber den letztgenannten Geräten unterscheidet sich das nachstehend beschriebene vor allem durch das ungewöhnliche Farbmuster, das eine Kontrolle und einen Abgleich des Farbteiles auch ohne Oszillografen ermöglicht.

Es gibt auf dem europäischen Markt eine Reihe von Bildmustergeneratoren für das Pal-Farbfernsehsystem, die man grob in drei Gruppen einteilen kann: Regenbogengeneratoren, Farbbalkengeber und Geräte mit einem besonderen Farbmuster.

Die Anwendung des Regenbogengenerators für das Pal-System ist historisch durch die Abkunft dieses Systems vom amerikanischen NTSC-System begründet. Die große Verbreitung des Regenbogengenerators in den USA hat ihren Grund wohl hauptsächlich in der bestechenden Einfachheit des Gerätes. Es hat besonders wenig Stufen, ist daher billig, klein und zuverlässig. Durch die Möglichkeit der Transistorenbestückung lassen sich jedoch auch aufwendigere Geräte bauen, was zumindest nicht auf Kosten der Zuverlässigkeit geht.

Der Farbbalkengeber erzeugt ein für das Auge anspruchsvolleres Muster und eignet sich daher einmal besser für eine Demonstration der Möglichkeiten, die das Farbfernsehen bietet, zum anderen erlaubt er auch eine vielseitige Verwendung beim Service.

Man kann hierbei jedoch noch weitergehen und ein Farbtestbild entwerfen, das ohne Rücksicht auf gefälliges Aussehen oder historische Betrachtungen optimal für Fehlersuche und Abgleich geeignet ist. Der Aufwand an Transistoren dürfte dabei ganz wesentlich über dem Röhrenaufwand historischer Geräte liegen. Außerdem ist es wünschenswert, möglichst alle Tests so einzurichten, daß sie nach dem Schirmbild des Farbfernsehgerätes ohne Oszillograf durchgeführt werden können. Der Oszillograf soll höchstens noch die Funktion eines Signalverfolgers erfüllen, wofür sich daher auch ein ganz einfaches Gerät eignet.

Die Prüfsignale

Der Farbbildgeber, Typ 957 A, der Heucke GmbH ist das Resultat solcher Überlegungen. Er erzeugt drei Schwarzweißbilder und sechs Farbbilder. Von den Schwarzweißbildern sind ein Punkt- und ein Gittermuster für die Konvergenzeinstellung heutzutage schon fast selbstverständlich. Für ein Graustufenmuster zur Kontrolle des Weißabgleichs gibt es eine ganze Reihe von Vorbildern. Bei dem Farbbildgeber 957 A wurde ein Graustufenmuster (Schottenmuster) mit vier verschiedenen Graustufen gewählt *(Bild 1)*. Es eignet sich außer zur Weißabgleichprüfung auch noch für eine andere Testfunktion. Dieses Bild zeigt sehr deutlich, wenn bei einem Empfänger die Zeilenablenkphase vom Bildinhalt abhängt. Die senkrechten Kanten werden dann zu Zickzacklinien. Ursache ist meist ein Defekt im Amplitudensieb. Alle drei Schwarzweißbilder haben das gleiche Schwarzniveau (auch hf-mäßig); dadurch ist es möglich, die Schwarzwerthaltung eines Empfängers zu prüfen. Alle Vereinfachungen, die das Signal enthält, sind sorgfältig in ihrer Wirkung getestet, und es wurde keine Konzession gemacht, die irgendeinen Einfluß auf das Prüfergebnis eines Empfängers haben könnte.

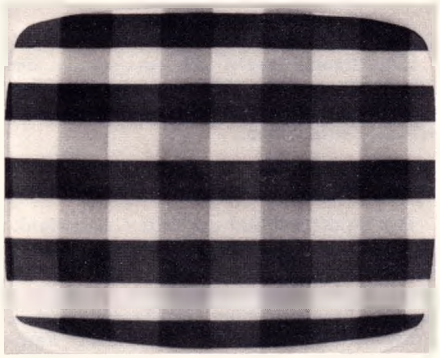


Bild 1. Graustufenmuster des Farbbildgebers 957 A mit vier verschiedenen Grauwerten

Das Farbtestbild enthält einen Farbträger mit konstanter Amplitude in allen farbigen Flächen. Die Phase des Trägers wird in einem schachbrettartigen Muster um jeweils 180° geschaltet, in der oberen Bildhälfte in der $(R-Y)$-Richtung, in der unteren in der $(B-Y)$-Richtung. In der Mitte des Bildes befindet sich ein waagerechter Streifen ohne Farbe. *Bild 2* zeigt die Anordnung der farbigen Flächen. Zu diesem Farbsignal können je nach Test verschiedene Helligkeitssignale gewählt werden. Bei gedrückter Taste *Farbmuster* ist das Helligkeitssignal über die ganze Bildfläche ein gleichmäßiges Grau. In den Tastenstellungen für Matrixprüfung *Matrix Rot-Blau (Bild 3)* und *Matrix Grün* ist das Y-Signal ein jeweils zu einem Farbdifferenzsignal gegenphasiges Muster von gleicher Amplitude, wodurch das Bild für jeweils eine Farbe genau aufgehoben wird, wenn die Matrixeinstellung des Farbempfängers stimmt *(Bild 4)*. Dabei ist auch zu erkennen, ob der Farbsprung und der Helligkeitssprung gleichzeitig erfolgen. Diese Feststellung ist beim normalen Farbbalken auf dem Bildschirm recht schwierig, weil Helligkeitssignal und Farbdifferenzsignal ganz verschiedene Auflösung haben. Der scharfe Helligkeitssprung muß in der Mitte des weichen Farbübergangs sitzen. Diese Beobachtung ist ganz leicht, wenn längs einer senkrechten Sprungkante schachbrettartig entgegengesetzte Übergänge abwechseln.

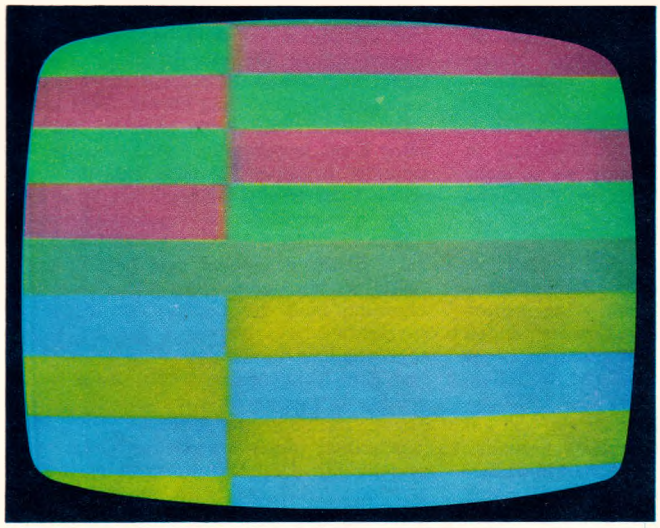


Bild 2. Farbmuster. Das Helligkeitssignal ist ein gleichmäßiges Grau

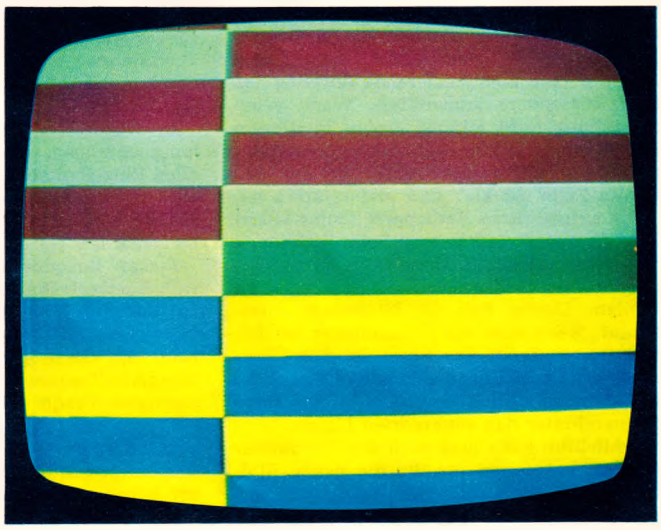


Bild 3. Farbmuster mit Y-Signal, Taste „Matrix Rot-Blau" gedrückt

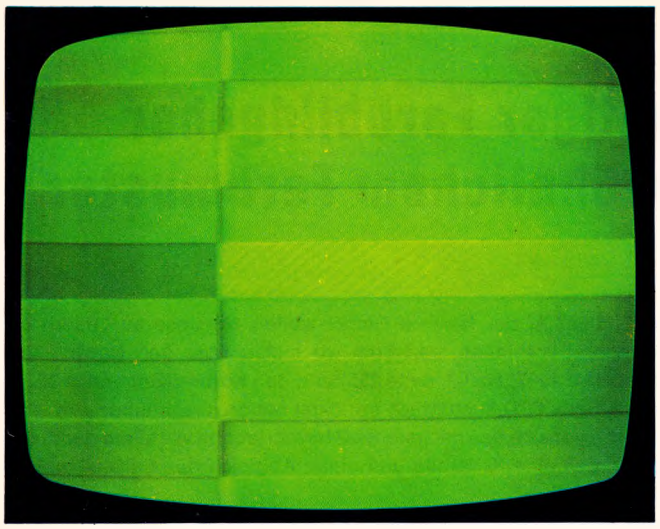


Bild 4. Grünauszug, Taste „Matrix Grün" gedrückt, Systeme Rot und Blau abgeschaltet. Der (B–Y)-Anteil ist richtig, der (R–Y)-Anteil etwas zu groß

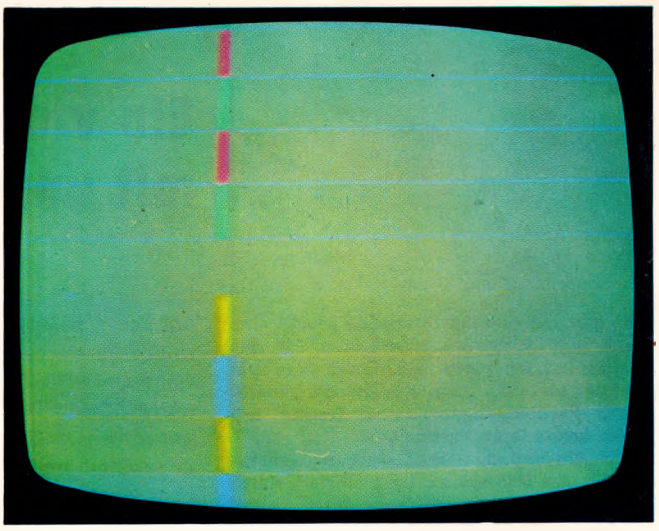


Bild 7. Farbmuster bei gedrückter Taste „Burst", mittlere Burst-Phase um 90° gedreht zum Prüfen der Phasenlage des Synchrondetektors

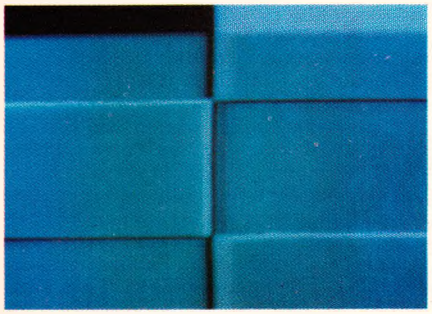


Bild 5. Ausschnitt aus dem Blauauszug, Taste „Matrix Rot-Blau" gedrückt, Systeme Rot und Grün abgeschaltet. Der Y-Sprung ist weitgehend richtig

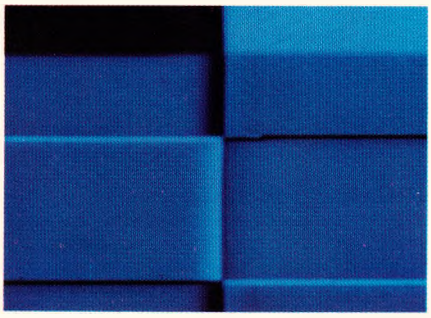


Bild 6. Ausschnitt aus dem Blauauszug, Taste „Matrix Rot-Blau" gedrückt, Systeme Rot und Grün abgeschaltet. Der Y-Sprung erfolgt in diesem Fall zu spät

Das Bild muß symmetrisch aussehen, wenn die Laufzeiten vom Helligkeits- und Farbdifferenzsignal zusammenpassen. Unterschiede von 100 ns sind bei dieser Anordnung noch ohne Mühe erkennbar *(Bild 5* und *6)*.

Dieselbe Genauigkeit ist möglich bei der Erkennung unzulässiger Verzögerungen des grünen Farbdifferenzsignals, ein gar nicht so seltener Fehler, der die Qualität des Farbbildes merklich verschlechtern kann und der bei normalen Testbildern schwer zu sehen ist.

Der Burst ist normgerecht um ± 45° alternierend in der Phase. Seine mittlere Phase läßt sich durch einen Knopfdruck um 90° drehen. In dieser Stellung muß das Schirmbild farblos werden, wenn die Synchrondetektorphase stimmt *(Bild 7)*. Gleichzeitig wird die fehlerkompensierende Wirkung des Laufzeitdecoders kontrolliert. Wenn seine Einstellung nicht stimmt, treten in diesem Bild sogenannte Jalousien auf, eine langsam durchlaufende Streifenstruktur, bei der jede zweite Zeile dunkler und andersfarbig ist.

Die automatische Farbsperre (color killer) wird überprüft, indem man beim Farbsignal den Burst abschaltet. Umgekehrt ist es auch möglich, ein Schwarzweißbild mit Burst zu senden. Dieser Fall ist besonders interessant, wenn man ein Gittermuster sendet. Man testet damit das unerwünschte Übersprechen des Helligkeitssignals in den Farbkanal (cross color), kenntlich durch farbige Fahnen hinter den senkrechten Linien.

Schließlich kann man noch drei Farbbilder senden, bei denen jeweils die ganze Bildfläche entweder rot, blau oder grün erscheint, um schnell die Einstellung der Farbreinheit zu beurteilen.

Alle Signale lassen sich entweder in der Videolage, in der Zf-Lage oder in allen Kanälen der Bereiche I, III, IV und V in der Hf-Lage entnehmen.

Die Schaltung

Das Blockschaltbild zeigt die Gesamtfunktion des Gerätes *(Bild 8)*. Die einzelnen Stufen sind auf sechs Steckkarten sinnvoll zu größeren Funktionsgruppen zusammengefaßt: Frequenzteiler, Synchronimpulsteil, Schwarzweißbildmuster, Farbmuster, Farbträgerteil mit Pal-Coder und Zf-Modulator (5,5 MHz) mit Nf-Tonteil. Das auf den Zf-Träger modulierte Signal wird durch zwei Mischer auf UHF bzw. VHF umgesetzt. Die Umschaltung zwischen den verschiedenen Testbildern und Funktionsarten erfolgt durch zwölf mit Symbolen gekennzeichnete Drucktasten.

Es würde den Rahmen dieser Beschreibung sprengen, die gesamte Schaltung in allen Einzelheiten zu erläutern, um so mehr als ein beträchtlicher Teil der Schaltung ähnlichen Geräten mehr oder minder gemeinsam ist.

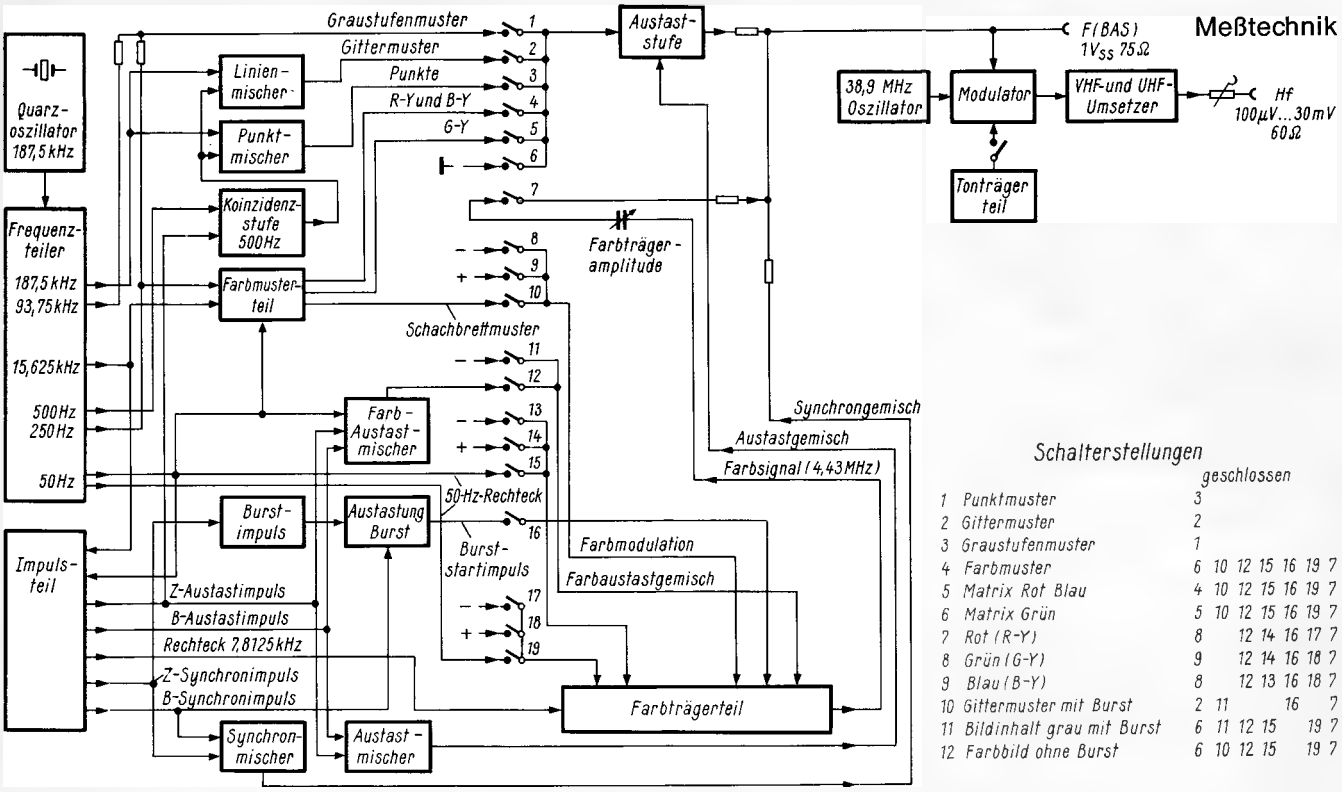
Einige Besonderheiten sind jedoch erwähnenswert: Die erste dieser Eigenschaften ist bei der Erzeugung der waagerechten Linien des Konvergenzmusters zu finden *(Bild 9)*. Diese Linien entsprechen einer Wiederholfrequenz von 500 Hz. In einem normalen Frequenzteiler für das CCIR-System, dessen letzte Teilerstufe von 250 auf 50 Hz herunterteilt, kommt diese Frequenz überhaupt nicht vor. In dem Farbbildgeber 957 A beginnt man deshalb nicht, wie sonst üblich, bei der Frequenz $2 \cdot Z = 31{,}250$ kHz, sondern bei $4 \cdot Z$ zu teilen (Z = Zeilenfrequenz). Als Endfrequenz ergibt sich dann 100 Hz, die durch einen bistabilen Multivibrator auf 50 Hz heruntergeteilt wird. Aus dem 500-Hz-Impuls dieser Teilerkette kann man nun nicht unmittelbar den Impuls für die waagerechten Linien ableiten, da sonst jeweils in einem Halbbild die waagerechten Linien vom linken Bildrand, beim anderen Halbbild in der Mitte beginnen würden. Daher werden zu dem in dieser Form nicht brauchbaren Signal Zeilenimpulse addiert.

Beide Signale laufen über eine Koinzidenzstufe (T 303), die einen monostabilen Multivibrator (T 304 und 305) immer mit dem ersten Zeilenimpuls nach der Vorderflanke des 500-Hz-Impulses startet. Über die Diode D 303 werden alle nach dem Start ankommenden Impulse solange gesperrt, bis der Multivibrator zurückgekippt ist. Die Signale dieses Multivibrators beginnen nun alle am linken Bildrand.

Als weitere Besonderheit ist die Erzeugung des Zeilenaustastimpulses erwähnenswert *(Bild 10)*. Das Farbsignal wird nicht vom normalen Austastimpuls unterbrochen. Dies würde durch die größere Laufzeit für das Farbsignal in vielen Empfängern zu einem Nachklingen während des Synchronsignales führen und könnte Synchronisierstörungen zur Folge haben, die das Gerät beim praktischen Betrieb nicht hat. Deshalb werden zwei zeilenfrequente Austastsignale erzeugt, ein etwas früher einsetzender breiterer Impuls für die Farbe und ein verzögerter, schmalerer Impuls für das Helligkeitssignal. Beide Signale leitet man aus einem verschliffenen *Urimpuls* ab, dessen Spitze für das Helligkeitsaustastsignal und dessen Grund für das Farbaustastsignal als Zeitbezug dienen *(Bild 11)*.

Der Widerstand R 208 und der Kondensator C 204 verschleifen den Urimpuls, der zunächst negative Polarität hat. Im Transistor T 203 wird die Spitze, im Transistor T 204 der Grund dieses Impulses verwertet.

Eine ähnliche Schaltung benutzt man, um das Y-Signal gegenüber dem Farbdifferenzsignal zu verzögern *(Bild 12)*. Diese Verzögerung muß die Laufzeit im Pal-Coder ausgleichen. Das Netzwerk für die Y-Verzögerung besteht aus dem Widerstand R 419 und dem Kondensator C 406. Diese beiden verzögern und verschleifen gleichzeitig das Signal. Im Transistor T 405 wird die Flankensteilheit durch Begrenzung wieder hergestellt. Mit dem Potentiometer P 401 stellt man den Arbeitspunkt so ein, daß die Begrenzung genau in der Mitte der Flanke erfolgt.



Schalterstellungen

		geschlossen						
1	Punktmuster	3						
2	Gittermuster	2						
3	Graustufenmuster	1						
4	Farbmuster	6	10	12	15	16	19	7
5	Matrix Rot Blau	4	10	12	15	16	19	7
6	Matrix Grün	5	10	12	15	16	19	7
7	Rot (R-Y)	8		12	14	16	17	7
8	Grün (G-Y)	9		12	14	16	18	7
9	Blau (B-Y)	8		12	13	16	18	7
10	Gittermuster mit Burst	2	11			16		7
11	Bildinhalt grau mit Burst	6	11	12	15		19	7
12	Farbbild ohne Burst	6	10	12	15		19	7

Bild 8. Vereinfachte Blockschaltung des Farbbildgebers 957 A. In dem Gerät sind die einzelnen Stufen auf sechs Steckkarten zu größeren Funktionsgruppen zusammengefaßt

Der Farbmusterteil enthält noch eine andere interessante Einzelheit. Das Y-Signal für die Matrixprüfung hat in der oberen Bildhälfte eine andere Amplitude als in der unteren. Der Spannungsteiler, mit dem dieses Signal festgelegt ist, muß deshalb in Bildmitte umgeschaltet werden. Dies geschieht durch das Diodenquartett D 401 bis D 404. Diese Dioden bilden einen mit 50 Hz betriebenen Schalter, der zwischen einem Widerstandswert von wenigen Ω auf praktisch unendlich umschaltet. Da die von diesem Chopper geschalteten Widerstände (R 703 und 704) in der Größenordnung von kΩ liegen, gehen Streuungen des Durchlaßwiderstandes des Diodenquartetts praktisch nicht in das Teilerverhältnis ein.

Das Herzstück eines Farbmustergebers ist naturgemäß der Farbträgerteil. Er ist, wie schon erwähnt, auf einer Steckkarte in gedruckter Schaltung ausgeführt. Die Farbträgerfrequenz wird durch einen Quarzoszillator (T 601) erzeugt (*Bild 13*). Der zwischen Kollektor und Basis liegende Quarz schwingt in Parallelresonanz. Im Kollektorkreis des Transistors T 601 liegt ein abgestimmter Transformator mit Gegentaktsekundärwicklung. Aus dieser Stufe werden drei Spannungen mit verschiedenen Phasen entnommen, und zwar 0° und 180° für den Pal-Schalter sowie 90° über das Netzwerk R 604 und C 606. Die 90°-Spannung wird zum (B – Y)-Vektor weiterverarbeitet, die 0°- und 180°-Spannung zu dem mit halber Zeilenfrequenz alternierenden (R – Y)-Vektor. Beide Signalarten passieren auf ihrem weiteren Weg jeweils eine gleiche Anzahl gleichartiger Stufen, so daß die ursprüngliche Phasenbeziehung erhalten bleibt. Kleine Korrekturen werden durch die Abstimmung der Ausgangskreise des (B – Y)-Verstärkers und des Pal-Schalters vorgenommen. Zur Modulation dient nur ein einziger Ringmodulator, dessen speisende Trägerspannung in Bildmitte durch den mit 50 Hz betriebenen (R – Y)/(B – Y)-Umschalter gewechselt wird. Diese Methode hat den

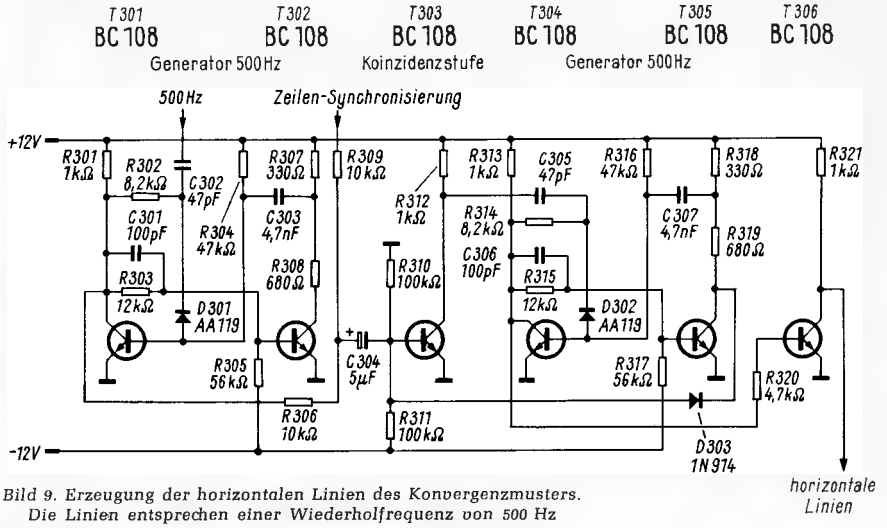
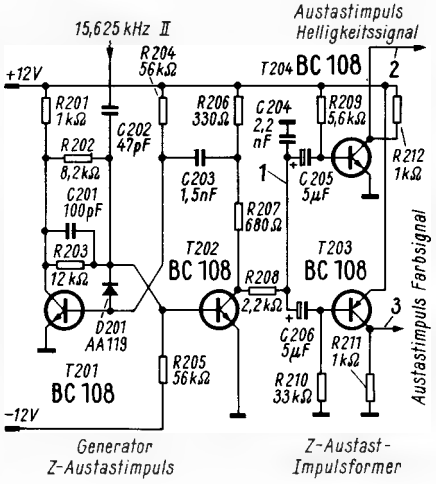


Bild 9. Erzeugung der horizontalen Linien des Konvergenzmusters. Die Linien entsprechen einer Wiederholfrequenz von 500 Hz



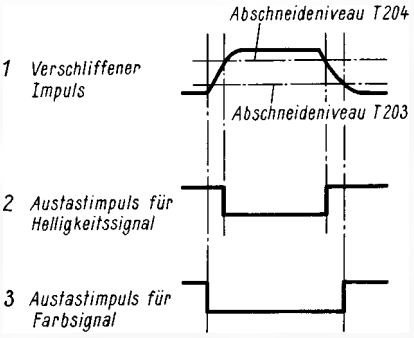


Bild 11. Impulsschema für die Schaltung nach Bild 10

Links: *Bild 10. Erzeugung der zeilenfrequenten Austastimpulse*

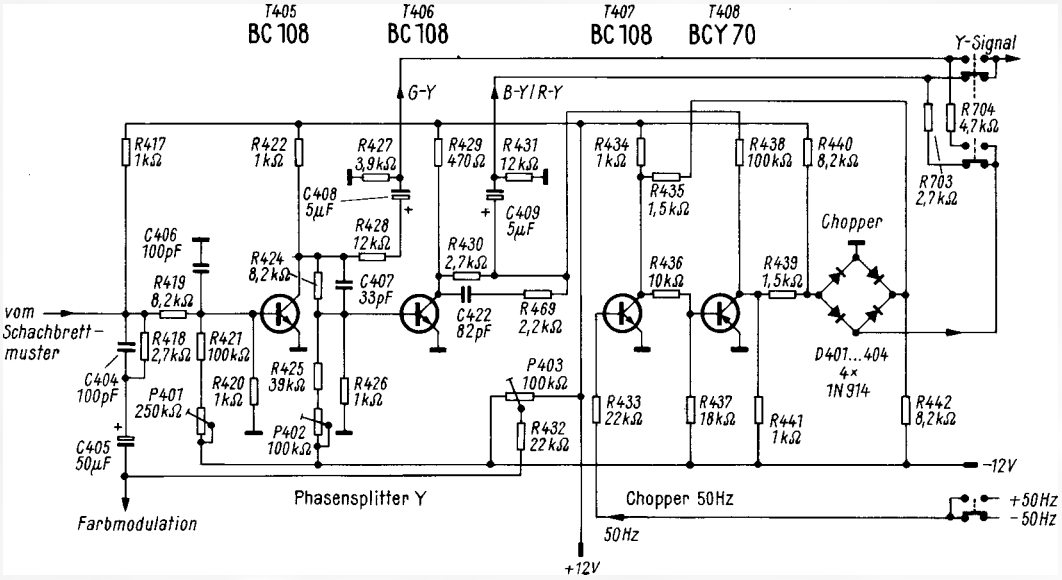


Bild 12. Schaltung des Farbmusterteiles. Die Wiedergabe des Farbmusters auf dem Bildschirm zeigt Bild 2

Vorzug, daß das Farbsignal über die ganze Bildfläche gleich bleibt, da es nur sehr wenig von der Trägerspannung, sondern hauptsächlich von der Modulationsspannung und von den Kennwerten des Modulators abhängt.

Das Burstsignal wird durch Addition eines jeweils gleich großen (R – Y)- und (B – Y)-Anteils erzeugt. Dieses Signal passiert eine Stufe, in der es sich mit Hilfe der Diode D 601 um 90° umschalten läßt. Im Burstschalter wird aus dem Burstsignal der etwa zwölf Schwingungen lange Burstimpuls aufgetastet. Im Kollektorkreis dieser Stufe werden der Burstimpuls und der vom Farbaustastschalter kommende Farbbildinhalt zum kompletten Farbsignal vereinigt. Die beiden Schalterstufen sind neutralisiert, wodurch eine Abschaltung des jeweiligen Signals um mindestens 40 dB sichergestellt ist. Beide Schalter werden für den Farbsperr- und den Crosscolortest außer mit Impulsen auch mit Gleichspannung angesteuert.

Die beschriebenen Videosignale gelangen nun zu einem Hf-Modulator, damit man sie in den Antenneneingang des zu prüfenden Empfängers einspeisen kann. In diesem Modulator kann gleichzeitig mit einer Frequenz von 5,5 MHz moduliert werden, wodurch man zwei Seitenbänder erhält, deren oberes den Tonträger darstellt. Stellt man nun die Forderung, daß der Tonträger die normgemäße Amplitude vom Bildträger – 10 dB hat und daß er störungsfrei gleichzeitig mit einem Farbbild gesendet werden kann, so kommt man zu extremen Forderungen an die Linearität des Modulators. Diese Forderungen lassen sich nicht über ein größeres Frequenzband erfüllen, deshalb wird beim Farbbildgeber 957 A der Modulator mit einer festen Frequenz betrieben. Diese Frequenz, die Norm-Zwischenfrequenz für Fernsehgeräte von 38,9 MHz, wird mit Hilfe von zwei Umsetzern auf den jeweils eingestellten UHF- oder VHF-Kanal umgesetzt. Auch das direkte Zf-Signal steht zur Verfügung. Der zugesetzte 5,5-MHz-Tonträger ist mit einer festen Frequenz von 1000 Hz und 10 kHz Frequenzhub moduliert. Den 1000-Hz-Ton erzeugt ein mit NTC-Widerstand stabilisierter RC-Summer.

Zur FM-Modulation dient eine stromflußwinkelgesteuerte Diode. Bei Geradeausbetrieb wird der Modulator genau mit 38,9 MHz betrieben. Im Umsetzerbetrieb könnte dies eine Störung auf 33,4 (Tonträger) · 2 = 66,8 MHz erzeugen, die zu einem sichtbaren 150-kHz-Farbmoiree im Kanal 4 führen würde. Die Frequenz wird daher mit Hilfe einer Schaltdiode auf 39,3 MHz umgeschaltet. Die Störung liegt jetzt auf 33,7 · 2 = 67,4 MHz und bleibt mit Sicherheit unsichtbar.

Die beiden Umsetzer sind in verschiedener Technik ausgeführt. Während der VHF-Teil mit einem Drei-Ebenen-Stufenschalter die Kanäle 2 bis 12 umschaltet, wird der UHF-Umsetzer kontinuierlich (Kanäle 21 bis 60) mit einem Vierfach-Drehkondensator abgestimmt. Durch einen Spannungsteilerschalter mit 10-dB-Stufen kann das Ausgangssignal um maximal 40 dB abgeschwächt werden.

Der Aufwand für den Hochfrequenzteil des Gerätes mag ziemlich hoch erscheinen, er ist aber kaum zu reduzieren, wenn man die Forderung stellt, daß in allen Fernsehkanälen ein einwandfreies Signal geliefert werden soll.

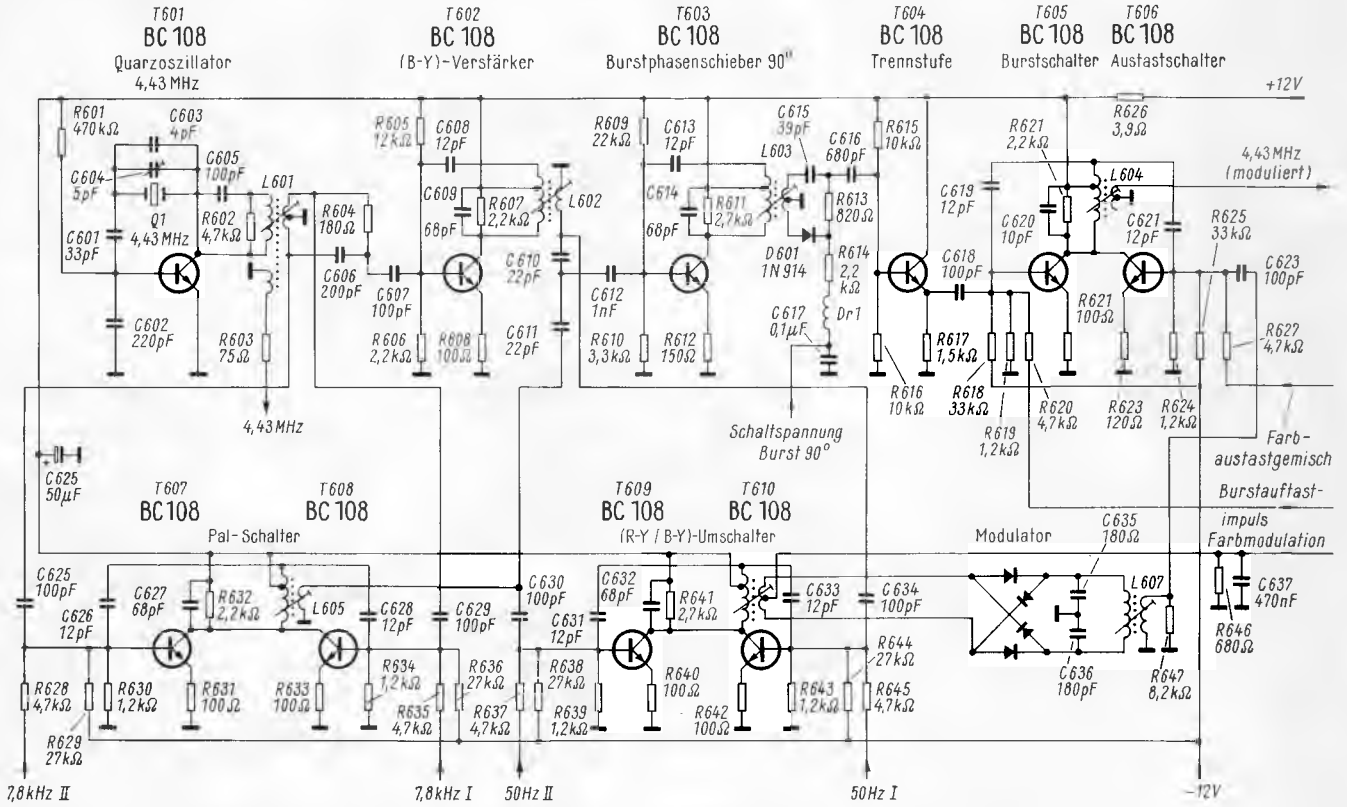


Bild 13. Schaltung des Farbträgerteiles. Die Farbträgerfrequenz wird mit Hilfe eines Quarzoszillators erzeugt

DIPL.-ING.
J. M. GERSTLAUER

Ein moderner Fernsteuerempfänger

Die zunehmende Belegung der Kanäle im 27-MHz-Band durch Fernsteuer-, Funksprech- und industrielle Geräte zwingt zur Verwendung hochselektiver Empfänger. Da in Fernsteueranlagen jedoch Größe und Gewicht eine entscheidende Rolle spielen, soll dies mit möglichst geringem Aufwand verwirklicht werden. In dem hier beschriebenen Empfänger werden im Zf-Teil keramische Filter und ein integrierter Verstärker verwendet.

Das Gesamtschaltbild (*Bild 1*) zeigt die Stufenfolge des Empfängers: geregelte Mischstufe mit getrenntem Oszillator, dreikreisiges keramisches Filter, integrierter Zf-Verstärker, Ausgangsfilter, Demodulator mit Regelspannungsverstärker. Der anschließende Nf-Verstärker ist für die Übertragung digitaler Signale ausgelegt (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 20, Seite 631). Er wirkt gleichzeitig als Begrenzer und als Tiefpaß. Die Schaltung selbst weist einige interessante Einzelheiten auf, die näher erläutert werden sollen.

Schaltungs-Einzelheiten

Zunächst fällt auf, daß nur die Mischstufe geregelt wird. Diese Notwendigkeit ergibt sich aus der Tatsache, daß sich der integrierte Verstärker im Zwischenfrequenzteil nicht ohne weiteres regeln läßt. Zum Erzielen eines großen Regelumfangs muß dafür gesorgt werden, daß der Transistor weit gesperrt werden kann. Durch Hochsetzen des Emitterpotentials läßt sich mit der zur Verfügung stehenden Regelspannung die Basis-Emitterdiode sogar in Sperrrichtung polen. So ist auch in einer einzelnen Stufe ein sicherer Regelumfang von 60 dB möglich.

Die Hauptselektion erfolgt auf der Zwischenfrequenz von 455 kHz in einem dreikreisigen Filter hoher Güte vor dem integrierten Verstärker. Bei diesem Filter wurde ein Kompromiß bezüglich optimaler Filtereigenschaften und Bauelementeaufwand geschlossen. Ein zusätzliches Filter nach dem Verstärker hält das Rauschen des integrierten Verstärkers außerhalb des Durchlaßbereichs vom Demodulator fern und dient gleichzeitig zur Anpassung. Die Gesamtdurchlaßkurve der insgesamt vier Kreise ist aus *Bild 2* ersichtlich: die Bandbreite beträgt rund 7 kHz, die Nachbarkanalselektion (Kanalabstand 20 kHz) ist größer als 60 dB. Werden die einzelnen Filter nicht ausgemessen, so ergibt sich im Filterdach eine Welligkeit von maximal ± 3 dB.

Die Demodulation des Zwischenfrequenzsignals erfolgt mit einem Transistor. Die Niederfrequenz wird am Emitter abgegriffen. Am Kollektorwiderstand gewinnt man die Regelspannung mit einer Amplitude von rund 1,8 V.

Der Niederfrequenzteil ist für die Verstärkung von Impulsen mit Impuls- bzw. Pausenlängen von mindestens 50 ms ausgelegt. Trotz der ausgeprägten Tiefpaßeigenschaften wird das Tastverhältnis der Impulse bei Amplitudenänderungen des demodulierten Signals, hervorgerufen durch unterschiedliche Empfangsfeldstärken, nicht verfälscht.

Der Tiefpaß mit der Zeitkonstante von 4,7 kΩ · 5 µF = 23,5 ms läßt sich ohne weiteres an Digitalsysteme mit kürzeren Impuls- bzw. Pausenlängen durch Verkleinern der Kapazität anpassen. So eignet sich der Empfänger auch für die zur Zeit übliche Modulation mit nur kurzer Unterbrechung des Trägers.

Eigenschaften des Empfängers

Das Hauptmerkmal des Empfängers ist seine gute Selektion im Zwischenfrequenzteil (s. Bild 2). Ab einer Antennenspannung

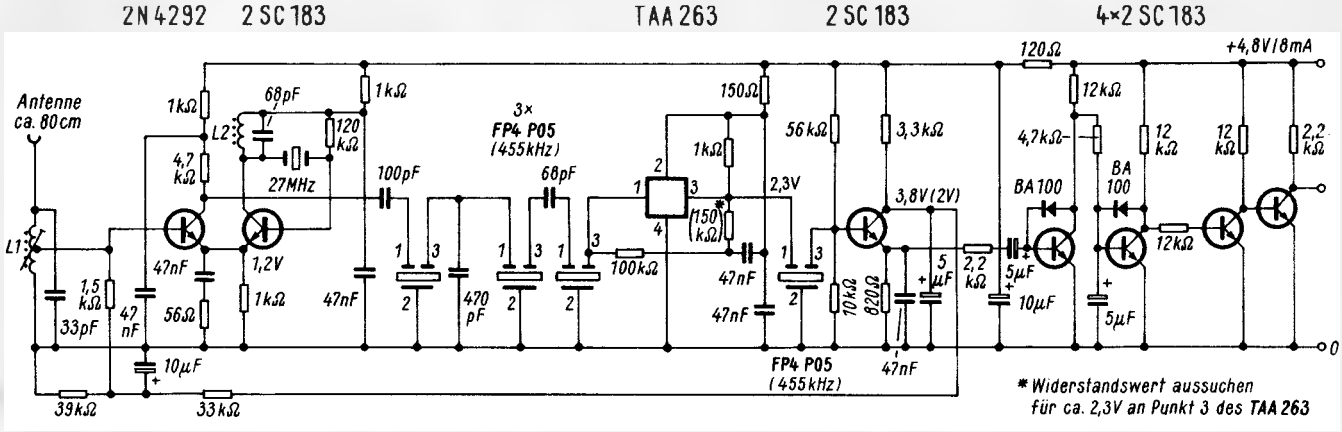


Bild 1. Die Schaltung des Empfängers

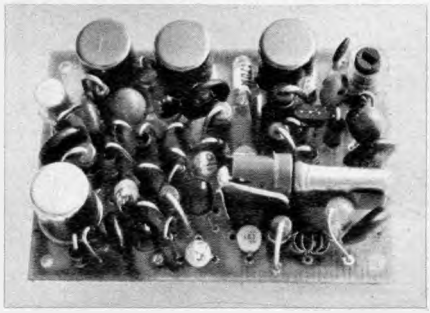
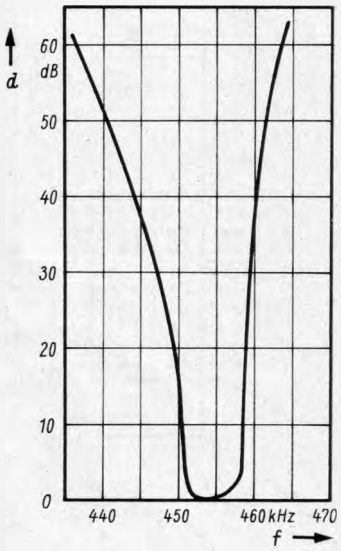


Bild 3. Aufbau des Empfängers. Oben sind die drei keramischen Filter zu erkennen. Links davon befindet sich die integrierte Schaltung. Der Quarz ist steckbar



Rechts: Bild 2. Die Zwischenfrequenzselektion

Spulendaten

L1: 12 Wdg., 0,3 mm CuL, Anzapfung bei 4 Wdg. vom kalten Ende.
Spulenkörper: 5 mm ⌀, 13 mm lang (Vogt B 4/20–546)
Spulenkern: Vogt Gw 4/13 × 0,5, FC-FU II „rot"

L2: 10 Wdg., 0,3 mm CuL auf Ringkern R 4/2/2 (abgesägt von Rohkern R 4/2/12). Material Fi 05f 7 (Vogt)

von ca. 5 µV ist die Begrenzung im Nf-Verstärker voll wirksam. Die Regelung des Hf-Teils erfolgt bis zu einer Spannung von rund 60 mV. Die Spiegelfrequenzunterdrückung liegt bei 10 dB.

Hinweise zum Aufbau

Der Empfänger läßt sich gut auf einer Platine mit den Abmessungen 36 × 52 mm aufbauen, wenn alle Bauteile stehend angeordnet werden. Ein Beispiel hierfür zeigt *Bild 3*. Es empfiehlt sich, die drei keramischen Filter vor dem integrierten Verstärker in einer Reihe anzuordnen, um Verformungen der Durchlaßkurve durch zusätzliche kapazitive Kopplungen zu vermeiden. Besonders kritisch beim Aufbau ist die Entkopplung zwischen Ein- und Ausgang des integrierten Verstärkers (Punkte 1 und 3 in Bild 1), da zwischen diesen Punkten die gesamte Verstärkung der Zwischenfrequenz liegt. Schon geringste Kapazitäten wirken sich sehr stark aus: Die Verstärkung sinkt, und die Durchlaßkurve wird über den nun anderen Eingangswiderstand des Verstärkers stark verformt.

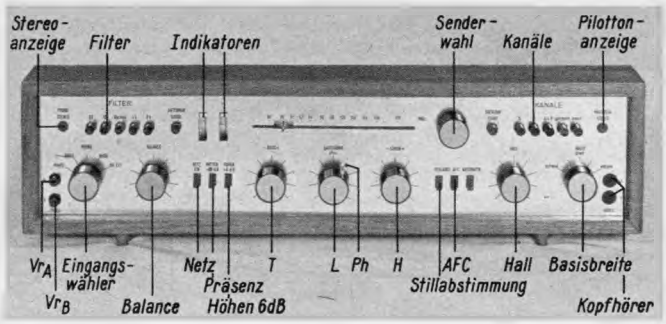
Stereo-Steuergerät mit 2x50 W Dauerleistung

Diese Bauanleitung, die in drei Folgen in der FUNKSCHAU 1968, Heft 15, Heft 16 und Heft 17, erschien, fand bei unseren Lesern ein ungewöhnliches Interesse. Zahlreiche Leserzuschriften veranlaßten den Verfasser uns noch nachstehende Ergänzungen mitzuteilen:

Wir veröffentlichen nochmals *Bild 1* dieser Aufsatzfolge, in das die Bezeichnungen für die Bedienungselemente eingetragen sind.

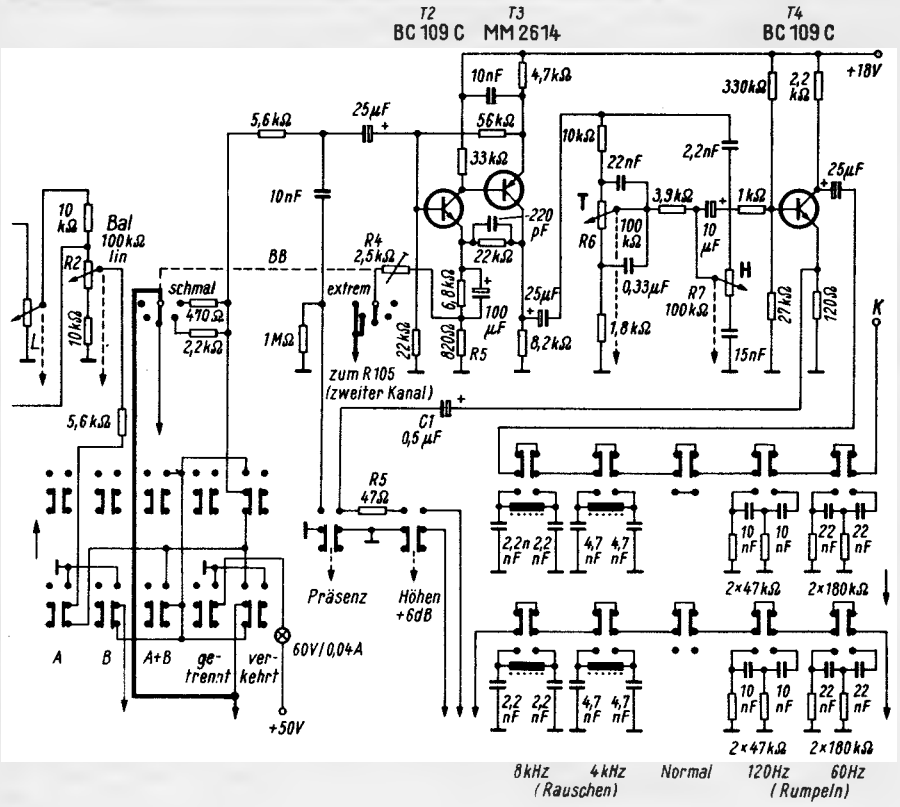
Die neben den Eingangsbuchsen in Bild 2 im gleichen Heft eingezeichneten Voreinsteller haben einen Wert von je 100 kΩ. Sie sind nur für die Anschlüsse Band und AM ext. wirksam, sie ermöglichen eine Pegelangleichung an die übrigen Programmquellen. Die Voreinsteller Vr (10 kΩ lin.) in Bild 2 und Bild 14 sind keine Tandempotentiometer, vielmehr wurden für jeden Kanal getrennte Typen an der Frontplatte angebracht.

Die Decoderspulen (Heft 16, Tabelle 4) sind übereinander zu wickeln, und zwar die Primärwicklung jeweils zuerst. Die Sekundärwindungszahl von F II im Decoder beträgt 560/0,15 CuL. Die Angabe von zehn Transistoren des Typs BC 109 C in der Tabelle 7 des gleichen Heftes bezieht sich auf sämtliche im Vorverstärker und im Nf-Steuerteil enthaltenen Transistoren dieses Typs, jedoch nur für einen Kanal.



Links: Bild 1. Außenansicht des Mustergerätes mit genauer Angabe der einzelnen Bedienungselemente. Die in dieser Ergänzung verwendeten Bildnummern entsprechen denen im Hauptaufsatz

Unten: Bild 14. Ausschnitt der Schaltung des Nf-Steuerteiles mit verbesserter Darstellung der Basisbreiten-Einstellung



Der Höhen- und der Präsenzschalter in Bild 14 sind voneinander unabhängig bedienbar. Der Kontaktsatz des Präsenzschalters im anderen Kanal ist nicht eingezeichnet, jedoch sind beide Sätze miteinander mechanisch gekuppelt. Der im Mustergerät verwendete 10-kΩ-Lautstärkeeinsteller (Bild 14) besitzt eine lineare Kennlinie, weil lineare Tandempotentiometer im Anfangsbereich besser übereinstimmen als logarithmische Ausführungen.

Leider hat uns ein unglücklicher Zufall einen bösen Streich gespielt: Beim Pausen einer Zeichnung verwechselte der Verfasser die endgültige Zeichnung mit einer anderen, die eine frühere Entwicklungsstufe darstellt. Dadurch ergaben sich Unstimmigkeiten zwischen Text und Bild, die wir nachstehend berichtigen:

Heft 15: Der neben der Phonobuchse in Bild 2 eingezeichnete Vorverstärker ist der Phono- und nicht der Mikrofonverstärker.

Die in Tabelle 1 fehlende Spule L 9 besteht aus vier Windungen 1-mm-CuAg-Draht und hat eine Mittelanzapfung.

Heft 16: In Tabelle 4 sind zwei Typenbezeichnungen falsch angegeben, die der Autor in dieser Form seinem Lieferschein entnahm. Die Typenbezeichnungen der Abgleichkerne lauten richtig Gw 5/16 × 0,75 und Fi 11a. In Bild 14 sind R 1 der Physiologie-Einsteller, R 2 der Balanceeinsteller, R 3 der Lautstärke-Einsteller und R 4 der Trimmwiderstand für die Basisverbreiterung. Entsprechend sind im Text die falschen Bezeichnungen zu ändern.

Das beistehende *Bild 14* ist ein Ausschnitt aus dem ursprünglichen Bild. Es zeigt die berichtigte Leitungsführung in der Basisbreitenschaltung.

In der Tabelle 6 stimmt die Windungszahl 650, jedoch ist der Drahtdurchmesser falsch angegeben. Verwendet wurde 0,08-CuL-Draht. Auf der nächsten Seite ist in Bild 17 der Transistor T 1 (MM 2614) falsch gezeichnet. Bei diesem Transistor handelt es sich um eine pnp-Ausführung. Der Emitter muß am Verbindungspunkt der Widerstände 100 kΩ/2,7 kΩ und der Kollektor an der Basis des Folgetransistors T 2 bzw. an dem nach Masse führenden 10-kΩ-Widerstand liegen. Der Ausgangswiderstand für die Lautsprecher lautet richtig > 3 Ω.

Die in Tabelle 11 und Bild 20 angegebenen Transistoren des Typs 2 N 1614 und MM 1614 entsprechen einander.

Mikrowattmeter für Leistungsmessung

Das Mikrowattmeter, Modell 41 A, von Boonton Electronics ist mit einem Diodentastkopf ausgestattet. Dadurch wird eine wesentlich größere Dynamik und eine höhere Stabilität als bei den üblichen thermischen Meßmethoden erreicht. Das Gerät hat eine Dynamik von 70 dB mit einer dekadischen Teilung in sieben Meßbereichen von 0,01 µW bis 10 mW. Die Empfindlichkeit im kleinsten Bereich beträgt 0,001 µW. Die Genauigkeit wird mit ± 0,5 dB für den Frequenzbereich von 0,1 MHz bis 7 GHz angegeben. Messungen bis 10 µW erfolgen im quadratischen Bereich der Diodenkennlinie, wobei unabhängig von der Schwingungsform der Mittelwert der Leistung angezeigt wird. Bei Messungen über 10 µW ist das Gerät auf Mittelwertanzeige für sinusförmigen Spannungsverlauf geeicht. – Der VSWR-Faktor beträgt 1,3 (100 kHz...3 GHz) bzw. 1,5 (2,5 GHz...6 GHz) bzw. 1,6 (bis 7 GHz). Das Gerät ist mit einem Analogausgang ausgestattet, an dem eine Gleichspannung zur Verfügung steht, die dem Quadrat der Leistung proportional ist.

THEODOR HILDEBRAND

Ein selbstgebauter elektronischer Rechner

3. Teil (Schluß)

Die beiden ersten Teile dieser Gerätebeschreibung erschienen in der FUNKSCHAU 1968, Heft 21, Seite 663, und in Heft 22, Seite 701. Wir erläuterten bisher den grundsätzlichen Aufbau, NOR-Glieder, Inverter, Flipflops, Taktgeber und Ringschalter, Schrittschalter, Speicher sowie die Rechenoperationen Addition und Subtraktion.

Multiplikation und Division

Bei der Multiplikation benötigt man den Speicher C, einen Zähler und einen Vergleicher in der Schaltung nach *Bild 10*. Speicher C enthält mit drei Schaltern den Multiplikator. Der Multiplikator gibt an, wie oft der Multiplikand, der in Speicher A steht, zum Inhalt des Speichers B, der zuerst gelöscht ist, addiert werden soll. Der Zähler verfolgt bei der Ausführung der Multiplikation die Schrittschalterdurchgänge und damit die Zahl der Additionen des Multiplikanden. Sind Zählerstand und Inhalt des Speichers C gleich, so gibt die Vergleichsschaltung einen Impuls an die Operationssteuerung, um die Rechnung zu beenden.

Der Zähler stellt mit FF-ZA 1, -ZA 2, -ZA 3 und -ZA 4 eine neue Kombination von Flipflops dar. Am Anfang stehen durch LFF alle Flipflops auf 0L. Ein besonderes Signal, LZA, löscht bei Bedarf nur den Zählerstand. Mit jedem Schrittschalterdurchgang erzeugt die Operationssteuerung zur Zeit 2 T 2–4 einen Impuls am Zählereingang PUZ. Der erste Eingang von Flipflop ZA 1 wird – wie auch bei den anderen drei Flipflops – von seinem eigenen Rücksetzausgang vorbereitet.

Mit dem ersten Impuls PUZ wird also FF-ZA 1 gesetzt. Der zweite Impuls stellt dasselbe Flipflop über Eingang 2 wieder auf 0L. Die ansteigende Flanke am unteren Ausgang des ersten Flipflops setzt im selben Augenblick FF-ZA 2. Mit dem dritten Impuls wird das erste Flipflop wieder auf L0 gebracht. Erscheint die ansteigende Flanke von PUZ das vierte Mal, wird FF-ZA 1 zurückgesetzt und löscht über Eingang 2 das zweite Flipflop, dessen unterer Ausgang nun FF-ZA 3 setzt, usw. Betrachtet man nur die oberen Ausgänge der Flipflops und ZA 1 als 2^0-Bit, so erhält man der Reihenfolge nach die Zählerstände 0000, 000L, 00L0, 00LL, 0L00, 0L0L usw. Man sieht, daß die Zählerstände in ihrer Folge die Dualzahlen darstellen. Da man nur mit dreistelligen Operanden arbeitet, benötigt man das vierte Flipflop nicht. Es erfüllt bei der Division andere Aufgaben.

Der Vergleicher ist eine einfache Schaltung, die pro Bit aus drei NOR-Gliedern besteht. Die drei Schalter in Speicher C sind in Aus-Stellung gezeichnet. Ist als Beispiel der Schalter 2^0 eingeschaltet und hat der Zähler einen Schritt gezählt, wodurch ZA 1 WAHR ist, so liefert NOR-V 01 einen L-Wert und NOR-V 02 einen 0-Wert V 03 ist damit FALSCH. *Tabelle 5* zeigt die verschiedenen Vergleichsmöglichkeiten, wobei 2^0 mit L den Einschaltzustand bezeichnet.

Mit dem NOR-Glied VGL werden alle drei Bits verglichen. Stimmen alle Bits des Speichers C mit den Flipflops überein, so liegen an den drei Eingängen V 03, V 13 und V 23 FALSCHE Signale. PUV liefert zur Zeit 3 T 2–4 von der Operationssteuerung einen FALSCHEN Steuerimpuls und macht zur gleichen Zeit VGL WAHR. Mit WAHREM VGL beendet die Operationssteuerung die Rechnung.

Der Rechner berücksichtigt auch die Multiplikation mit Null. Ist der Multiplikand Null und lautet z. B. die Aufgabe 0 × 3, so bleibt der Rechner nach dem dritten Schrittschalterdurchgang stehen, und Speicher B enthält 0000. Anders liegen die Verhältnisse, wenn der Multiplikator Null ist. Der Vergleichsimpuls PUV trifft mit 3 T 2–4 später ein als der Zählereingangsimpuls mit 2 T 2–4. PUV kann also mit 3 T 2–4 nie für ein Gleichheitssignal VGL sorgen, wenn der Inhalt des Speichers C 000 ist, da zur Zeit 3 T 2–4 der Zähler bereits den ersten Schritt gezählt hat. Der Multiplikand würde so oft addiert werden, bis FF-SBU mit dem Impuls ABU der Operationssteuerung Überlauf anzeigen würde, womit der Rechner stehen bliebe. Speicher B soll aber das richtige Ergebnis 000 anzeigen. Das wird erreicht, indem die Operationssteuerung während des ersten Schrittschalterdurchganges vor dem Zählereingangsimpuls zur Zeit BT 2–4 ein FALSCHES Signal über PUV freigibt.

Bei der Division wird der Divisor, den man dem Speicher A eingibt, so oft vom Dividenden, der im Speicher B steht, subtrahiert, bis das Flipflop SBU eine negative Zahl anzeigt. Dann hat der Rechner gerade einmal zu viel subtrahiert und muß demnach den Divisor zurückaddieren. Also enthält der Speicher B den Rest der Division, während der Zählerstand gleich dem ganzzahligen Quotienten ist. Den Speicher C und die Vergleichsschaltung benötigt der Rechner für die Division nicht.

Da der Schrittschalter zwei Durchläufe mehr ausführt, als der Zählerstand angeben soll, sorgt die Operationssteuerung dafür, daß am Zählereingang PUZ während des ersten Durchlaufs und des letzten, bei dem rückgerechnet wird, kein Impuls auftritt. Während der anderen Durchgänge erscheinen im Gegensatz zur Multiplikation die Impulse zur Zeit 1 T 2–4.

Auch die Division mit Null berücksichtigt der Rechner. Ist nur der Dividend Null, so befindet sich nach einmaliger Subtraktion eine negative Zahl im Speicher, wonach sogleich wieder addiert und die Rechnung beendet wird. Gerade diese beiden Schritte verändern den Zähler nicht; keine Zählerlampe brennt.

Hat sich beim 7. Zählerschritt – entspricht 8 Schrittschalterdurchgängen – noch keine negative Zahl im Speicher B eingestellt, so ist, da der Dividend höchstens 7 sein kann, der Divisor kleiner als 1, also Null. Mit dem nächsten Schritt wird Flipflop ZA 4 gesetzt. Der Ausgang ZA 4 beendet den Rechengang über die Operationssteuerung. $\overline{\text{ZA 4}}$ liegt mit 0-Wert am NOR-Glied NDN. Ist der Dividend nicht Null, so ist DDN FALSCH und NDN WAHR, womit die Lampe → ∞ brennt. Hat aber der Dividend den Wert Null, so werden mit dem achten Schritt alle Lampen gelöscht; der Quotient ist unbestimmt.

Tabelle 5.
Vergleichsfunktion für die Stelle 2^0

Bit 2^0	FF-ZA 1	VO 1	VO 2	VO 3
0	0 L	0	L	0
0	L 0	0	0	L
L	0 L	0	0	L
L	L 0	L	0	0

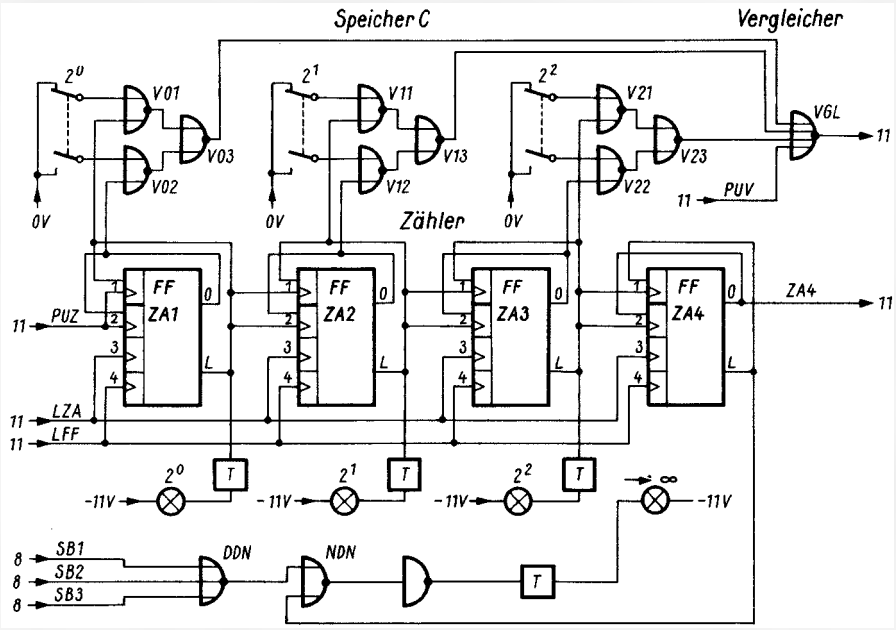


Bild 10. Speicher C, Zähler und Vergleicher für Multiplikation und Division

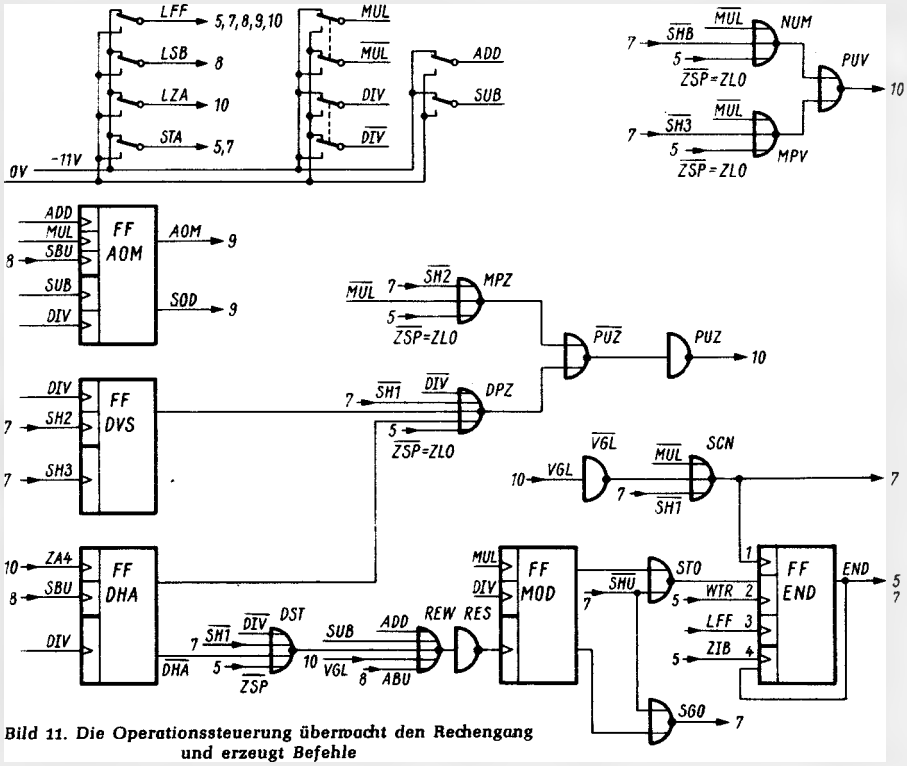


Bild 11. Die Operationssteuerung überwacht den Rechengang und erzeugt Befehle

Operationssteuerung

Das den Rechengang, besonders bei Multiplikation und Division, überwachende und steuernde Organ ist die Operationssteuerung in *Bild 11*. Da hier die Impulskombinationen ziemlich verwickelt sind, ist es ratsam, sich Impulsschemen aufzuzeichnen.

Das Flipflop A0M entscheidet, ob komplementiert werden soll oder nicht. Dabei ist der dritte Eingang bei Division wichtig. Mit ihm wird von Subtraktion auf Addition umgeschaltet, wenn SBU durch die negative Zahl im Speicher B WAHR wird.

PUV, MPV und NUM erzeugen den Vergleichsimpuls nur bei der Multiplikation. ZL0 erzeugt mit seinem 0-Wert nur während der dritten Stellenrechnung ein WAHRES Signal 3 T 2–4. NUM wird zur Zeit BT 2–4 WAHR und prüft Speicher C auf Nullinhalt. Beide Impulse werden von NOR–PUV invertiert.

MPZ generiert den Zählereingangsimpuls nur bei Multiplikation mit einem L-Wert während 2 T 2–4. Da DPZ durch seinen Eingang $\overline{\text{DIV}}$ bei Multiplikation 0 ist, kann der Impuls 2 T 2–4 das NOR-Glied $\overline{\text{PUZ}}$ passieren und erscheint an PUZ als WAHRER Zählimpuls.

Die Erzeugung des Zählereingangsimpulses ist bei der Division komplexer. Geht man davon aus, daß DPZ einen L-Impuls aufweisen soll, um den Zähler zu schalten, dann muß erst einmal MPZ 0 sein, was durch $\overline{\text{MUL}}$ bei Division immer der Fall ist. DPZ wird nur dann WAHR, wenn alle Eingänge 0 sind. Das trifft zu für $\overline{\text{DIV}}$ und für DHA, weil FF-DHA durch DIV auf 0L gesetzt wurde. Setzt man voraus, daß DVS 0-Wert hat, so kann nur der Teil von ZL0 ein Ausgangszählsignal liefern, dessen FALSCH-Wert mit dem FALSCH-Wert von $\overline{\text{SH 1}}$ koinzidiert. ZL0 hat während XT 2–4, $\overline{\text{SH 1}}$ während 1 T 1–2 T 1 den Wert 0. Also kann, wenn DVS WAHR ist, ein Zählimpuls mit L-Wert nur zur Zeit 1 T 2–4 an DPZ auftreten.

DPZ sorgt dafür, daß während des ersten Schrittschalterdurchgangs kein Zählimpuls auftritt. Mit der Rechenarteinstellung DIV wird FF-DVS gesetzt und bleibt in diesem Zustand, bis SH 3 es zurücksetzt. Während dieser Zeit, in der der Zählimpuls auftreten sollte, sperrt DVS das Glied DPZ. Beim nächsten Schrittschalterdurchgang wird FF-DVS zeitlich erst wieder nach dem Zählimpuls gesetzt.

Das Flipflop DHA sperrt den Zählimpuls bei Division, wenn der Speicher B mit SBU eine negative Zahl anzeigt. Außerdem leiten SBU und ZA 4 das Rechenende ein. Diese Betrachtung soll jedoch beim END-Signal beginnen.

Vor dem Rechenstart wird mit LFF das Rechenende sichergestellt. ZIB ist das durch den Start ausgelöste Signal, das mit der Umkehr des Flipflops END die Taktimpulse zum Ringschalter freigibt. Zum Rechenende tragen eine Reihe verschiedener Signale bei.

SCN setzt das Flipflop END über Eingang 1, wenn VGL bei Multiplikation einen Nullinhalt des Speichers C signalisiert. Mit $\overline{\text{SH 1}}$ erreicht man, daß die erste Stelle gar nicht erst berechnet wird, da sonst im Speicher B ein falsches Ergebnis und nicht Null stehen könnte.

Über Eingang 2 schalten WTR und ST0 das Fliflop END. Setzt man voraus, daß RES mit einem WAHREN Signal Anlaß zum Rechenende gegeben hat und dadurch FF-M0D in Stellung 0L ist, so wirkt ST0 vorbereitend, wenn sich der Schrittschalter in seiner letzten Phase befindet, während das FF-SHU gesetzt ist. Das Flipflop END wird also zum Zeitpunkt XT 1 nach UT 4 in die Stellung L0 gebracht. END löscht darauf FF-SHU im Schrittschalter. Wenn auch WTR über FF-SHU mit $\overline{\text{SHU}}$ den Eingang 2 von FF-END zur Zeit UT 1 vorbereitete, so war doch beim Eintreffen von WTR an diesem Eingang die Setzbedingung noch nicht erfüllt.

Die beiden oberen Eingänge von FF-M0D verhindern mit M0D das Rechenende nach dem ersten Schrittschalterdurchgang und starten den neuen mit SGO.

Um das Rechenende einzuleiten, muß REW FALSCH sein, wozu mindestens ein WAHRER Eingang von NOR-REW Bedingung ist. ADD und SUB haben bei Addition und Subtraktion immer L-Wert, so daß die Rechnung nach dem ersten Schrittschalterdurchgang beendet wird. ABU gibt den Überlauf des Speichers B bekannt, und VGL ist das normale Ende einer Multiplikation, bei Gleichheit von Zählerstand und Inhalt des Speichers C. VGL beendet über diesen Weg die Rechnung später als über das NOR-Glied $\overline{\text{VGL}}$, an dem, durch $\overline{\text{SH 1}}$ bedingt, nur der zur Zeit BT 2–4 eintreffende Vergleichsimpuls wirksam sein kann.

Das Flipflop DHA wird von SBU gesetzt, wenn eine negative Zahl im Speicher B steht, oder mit ZA 4 bei Division durch Null. $\overline{\text{DHA}}$ erzeugt am Ausgang des NOR-Gliedes DST ein Division-Stop-Signal, wenn alle anderen Eingänge zu diesem Gatter FALSCH sind. Das ist bei Division zur Zeit 1 T 2–4 der Fall.

Die wichtigsten der beschriebenen Signale können an einer Leuchtanzeige der Operationssteuerung des Rechners abgelesen werden, wenn man den – genügend langsamen – Einzeltakt zur Demonstration wählt.

Erfahrungen mit einem Experimentier-System

Je komplizierter ein Fachgebiet ist, desto einfacher muß es dem Lernenden dargestellt werden. Das gilt insbesondere für die schnellebige Elektronik und ihre Randgebiete. Mancher Neuling ist schon froh, wenn er die grundsätzlichen Funktionen der gebräuchlichen Bauelemente kennt, um sich über eine Schaltung ein Urteil bilden zu können.

Betrachtet man die elektrotechnischen und rundfunktechnischen Experimentiersysteme der vergangenen zwanzig Jahre, so kann man feststellen, daß besonders Jugendlichen viele grundsätzliche Versuche vorenthalten blieben, die die Unterhaltungselektronik betreffen. Im wesentlichen dürften hier die hohen Versorgungsspannungen und die mit ihr verbundenen Gefahren hindernd gewesen sein.

Mit zunehmender Verwendung der nichtlinearen und verstärkenden Halbleiterbauelemente entfiel dieses Problem, so daß es heute möglich ist, jede gängige elektronische Schaltung – zumindest zu Demonstrationszwecken – mit einer Spannung unter 10 V zu betreiben.

Zu den Fähigkeiten eines Elektronikers gehören in jedem Fall das Schaltungslesen und das Löten. Natürlich kann man darüber streiten, ob das Löten für Lehrsysteme unbedingt erforderlich ist, weil es zu den rein handwerklichen Tätigkeiten zählt. Abgesehen davon wird man wohl kaum Kinder mit dem Lötkolben unbeaufsichtigt hantieren lassen, so daß es zumindest für diesen Kreis sinnvoller erscheint, sich auf die reinen Denk- und Erfassungsprozesse zu beschränken.

Dies vorausgesetzt erscheint das Lectron-System[1]) von Braun als eine sehr gute Lösung, Schaltung und Schaltbild miteinander zu vereinigen. Mit wenigen Ausnahmen ist hier jedes Bauelement in einem durchsichtigen Kunststoffgehäuse untergebracht, des-

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1966, Heft 19, Seite 606.

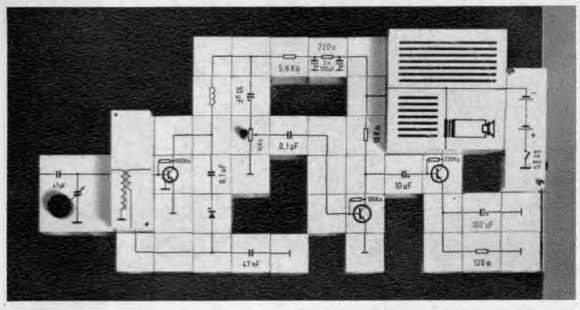
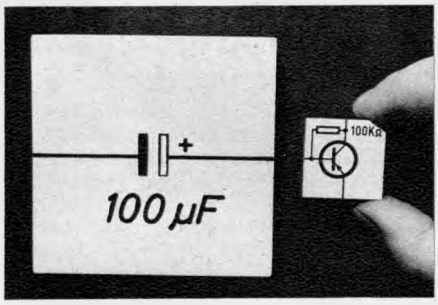


Bild 1. Geradeausempfänger in Reflexschaltung mit Lectron-Bausteinen zusammengestellt

Unten: Bild 2. Größenvergleich zwischen einem Baustein des normalen Experimentiersystems mit einem für Demonstrationszwecke (Aufnahme: Dennewitz)



sen Oberfläche mit dem jeweiligen Schaltungssymbol versehen ist. Der Kontakt zwischen den einzelnen Bausteinen wird über Neusilberplättchen hergestellt, hinter denen sich kleine Magnete befinden. Geschickterweise ist die Magnetisierung so ausgelegt, daß die etwa 30 mm × 30 mm großen Klötzchen mittig aneinander liegen. Der besondere Vorteil dieses Lehrsystems besteht jedoch darin, unmittelbar ein einwandfreies Schaltbild darzustellen. *Bild 1* veranschaulicht beispielsweise einen abgestimmten Geradeausempfänger in Reflexschaltung.

Wer soll nun durch ein derartiges Experimentiersystem angesprochen werden? In erster Linie dürfte den Schöpfern wohl die technisch interessierte Jugend vor Augen gestanden haben, die die Zusammenhänge der Elektronik zu begreifen sucht. Allerdings darf dabei nicht übersehen werden, daß das spielerische Erarbeiten der Schaltungsfunktionen leicht zu einem gedankenlosen Aneinanderreihen von Bausteinen führen kann. So war beispielsweise der achtjährige Sohn des Verfassers nach dem Aufbau der oben gezeigten Schaltung, deren Sinn ihm in keiner Weise klar war, der Ansicht, daß Rundfunk doch eine recht einfache Angelegenheit sei.

In dieser Aussage spiegelt sich modifiziert wider, was auch bei Demonstrationsversuchen in verschiedenen Grundlagenlehrgängen beobachtet werden konnte, daß nämlich in dem vorwiegend unvoreingenommenen Zuhörer der Eindruck erweckt wird, die Elektronik „funktioniere immer". Hier ist sicherlich noch eine Lücke zu schließen, der sich vorwiegend die Hersteller umfangreicherer Lehrsysteme annehmen sollten: Dem Lernenden muß klargemacht werden, wo die Grenzen einer Schaltung liegen, erst dann wird er wirklich erkennen, was Elektronik ist.

Die drei Systeme des Lectron-Programms – das Grundsystem sowie die Ausbausysteme 1 und 2 – geben insgesamt einen recht umfassenden Überblick über die Elektronik. Mit dem erstgenannten Baukasten, der mit *Moderne Elektronik* bezeichnet ist, kann man z. B. Blinklichtschaltungen, Lichtschranken, Dämmerungsschalter usw. aufbauen, ohne daß jedoch auf die elektrotechnischen Grundlagen näher eingegangen wird. Mancher Vorgebildete wird dies aus finanziellen Gründen sicher begrüßen. Dafür werden in Verbindung mit dem ersten Ausbausystem, das sich *Moderne Elektroakustik und Rundfunktechnik* betitelt, elementare Dinge recht intensiv behandelt. Den Abschluß bildet hier der in Bild 1 gezeigte Empfänger, für den im Zeitalter des Superhets die Baukastenbezeichnung vielleicht doch ein wenig übertrieben ist.

Zu Mißverständnissen kann schließlich auch der Titel des zweiten Ausbausystems *Höhere Elektronik* führen, der Grenzen innerhalb eines Fachgebietes vortäuscht, die keineswegs umrissen sind. Abgesehen davon könnte man meinen, daß es analog zur Mathematik auch eine „niedere Elektronik" gäbe, worunter nach dem Aufbau des Programms etwa die klassische Elektrotechnik zu rangieren hätte.

Damit sollen jedoch keineswegs die unbestreitbaren Vorzüge des Gesamtsystems geschmälert werden, denn besonders in der zweiten Hälfte der mit allen drei Baukästen möglichen 90 Versuche wird praxisnahe Elektronik vermittelt. Hierzu gehören u. a. der Schmitt-Trigger in verschiedenen Anwendungen, Temperatur-Regelschaltungen, Spannungswandler mit Transistoren, Spannungskonstanthalter mit Glimmröhre und Z-Diode, Relaissteuerungen und Schallpegelmesser. Einige dieser Geräte sind zusätzlich als *Bastelsätze* mit gedruckter Leiterplatte erhältlich.

Auch für den Schaltungsentwickler können Bausteine eine Hilfe sein, wenn beispielsweise ein Detail innerhalb einer Schaltungsgruppe dimensioniert werden soll. Dazu wäre es zweckmäßig, Meßpunkte z. B. in Form eines Nietenkopfes neben den Schaltsymbolen anzuordnen.

Für Lehrzwecke stehen schließlich der besseren Erkennbarkeit wegen noch Bausteine mit etwa dreimal so großen Abmessungen wie die Normalbausteine zur Verfügung. Der in *Bild 2* gezeigte Größenvergleich offenbart gleichzeitig eine nachteilige Eigenschaft, die besonders den kleinen Elementen anhaftet: Man berührt zwangsläufig beim Zusammensetzen die Neusilber-Kontaktplättchen mit den Fingerspitzen, was zu Verunreinigungen und chemischen Reaktionen mit den Hautsekreten führt. Die Folge sind dann Kontaktstörungen. Hier sollten noch Verbesserungen möglich sein.

Von der Idee her kann dieses System als zukunftweisend für die didaktischen Möglichkeiten in den Bereichen der Elektronik gelten, zumal durch die Vielzahl der Bausteine genügend Spielraum für weitergehende Versuche vorhanden ist.

Ing. Rolf.-D. Dennewitz

Empfindlicher Temperaturregler 0...250 °C

Als Geber arbeitet ein Widerstandsthermometer Typ PT 100 von Degussa. Dieses hat bei 0 °C einen Widerstand von 100 Ω, der sich linear mit je 100 °C um 38,5 Ω erhöht. Bei 250 °C beträgt also der Widerstand 196,25 Ω.

Dieses Thermometer liegt in einer mit 6 V Wechselspannung gespeisten Brücke (*Bild 1*). Im Vergleichszweig sind ein Widerstand von 103,9 Ω und ein Potentiometer P 1 von 100 Ω in Reihenschaltung angeordnet. Am Potentiometer wird die gewünschte Temperatur eingestellt. Dem Brückenausgang liegt der Kondensator C 1 parallel, um im Netz vorhandene Oberwellen abzuleiten, sowie zwei antiparallel geschaltete Dioden FD 3 zur Signalbegrenzung, um den nachfolgenden Wechselspannungsverstärker nicht zu übersteuern. Dieser Verstärker ist einstufig ausgeführt, er besitzt eine etwa 120fache Verstärkung. Die Basisspannung wird einmalig am Potentiometer P 2 eingestellt. Der Kondensator C 2 legt die Signalspannung wechselspannungsseitig an den Emitter. Die Bauelemente R 4 und C 3 dienen zur Temperaturstabilisierung des Transistors BFY 39; R 5 ist ein Basisschutzwiderstand. Am Arbeitswiderstand R 6 fällt die verstärkte Brückensignalspannung ab.

Bei einer mit Wechselspannung gespeisten Brücke muß ein phasenempfindlicher Schaltkreis nachfolgen, der zwischen den beiden um 180° verschobenen Phasenlagen des Brückensignals bei Brückenverstimmung, also hier zwischen zu *kalt* oder zu *heiß*, unterscheiden kann.

Dieser Schaltkreis, der ebenfalls mit Wechselspannung betrieben wird, besteht aus einer Vierschichtdiode 4 E 20–8 mit

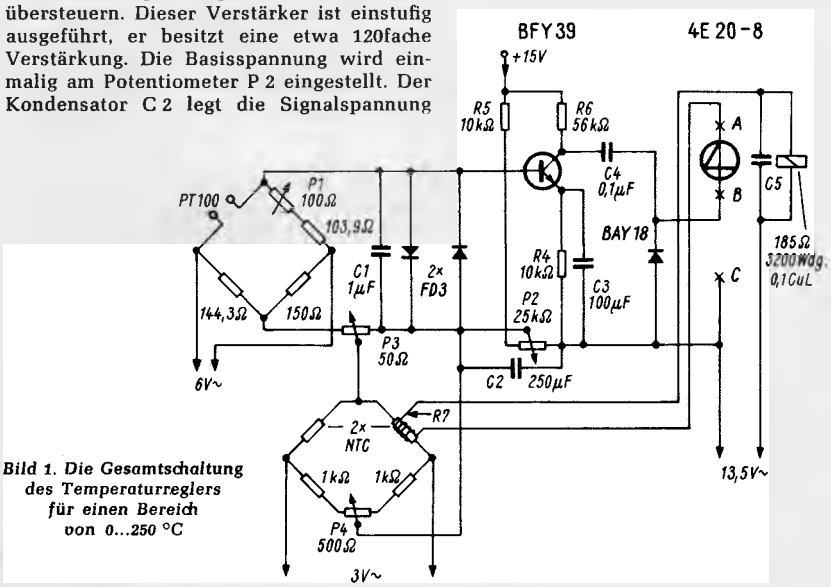


Bild 1. Die Gesamtschaltung des Temperaturreglers für einen Bereich von 0...250 °C

einem Relais. Leitend wird diese Diode nur dann, wenn 20 V an ihr abfallen. Die Speisespannung beträgt 13,5 V_{eff}, also rund 19 V Scheitelspannung, das heißt, die Diode ist noch gesperrt. Trifft in der Halbwelle in der an Punkt A – 19 V, an Punkt C + 19 V herrschen, ein Signal von 1 V phasengleicher Wechselspannung ein, so daß Punkt B positiv, C negativ wird, so addieren sich diese Spannungen. Die Gesamtspannung wird 20 V oder mehr, die Diode wird leitend, und das Relais zieht so lange an, bis die Speisespannung Null und der Haltestrom der Diode unterschritten werden.

Eine grafische Darstellung findet sich in *Bild 2*. Die schraffierte Fläche stellt die für das Relais zur Verfügung stehende Spannung dar. Der Kondensator C 5 verhindert, daß das Relais in der Zeit zwischen den Spannungsimpulsen abfällt. Seine Größe ist vom verwendeten Relaistyp abhängig. Das Relais bleibt angezogen bis durch Erwärmen des Thermometers wieder Brückengleichgewicht hergestellt ist.

Ein Verstimmen der Brücke nach der anderen Seite hat kein Schalten des Relais zur Folge, da dann die Spannung an der Vierschichtdiode immer kleiner als 19 V wird. Die Empfindlichkeit ist so hoch, daß eine Änderung des Thermometers um 0,1 Ω ein sicheres Ein- und Ausschalten des Schaltkreises bewirkt.

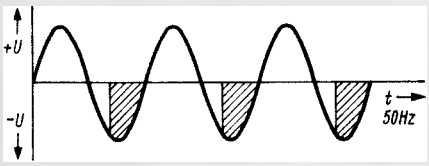


Bild 2. Die schraffierte Fläche stellt die für das Relais verfügbare Spannung dar

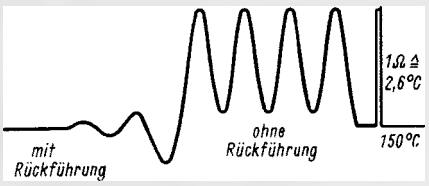


Bild 3. Zeitlicher Verlauf der Temperaturabhängigkeit mit und ohne Rückführung

Die bis jetzt besprochene Schaltung stellt einen Einpunktregler dar, der nicht verhindert, daß die auf konstante Temperatur zu haltende Apparatur thermisch überschwingt. Die Heizung wird zwar nach Überschreiten der Solltemperatur abgeschaltet, aber durch die Wärmeträgheit der Heizeinrichtung noch weiter aufgeheizt. Es entstehen Regelschwingungen, die meist mehrere Grad Celsius ausmachen. Um diese zu eliminieren, ist eine thermische Rückführung vorgesehen.

In der Brückensignalleitung liegt hierzu ein Potentiometer P 3 von 50 Ω. An ihm fällt die Signalspannung einer zweiten Wechselstrombrücke ab. Diese Brücke besteht aus zwei NTC-Widerständen von 1000 Ω (z. B. zwei NTC-Kügelchen von Valvo, Bauform E 209 AE/P 1 K), zwei Festwiderständen von je 1000 Ω und einem als Potentiometer ausgebildeten Nullabgleichwiderstand. Um einen der beiden NTC-Widerstände ist eine Spirale von etwa 3 mm Durchmesser mit zehn Windungen aus Widerstandsdraht 30 Ω/m gewickelt. Diese Spirale stellt den in der Schaltung mit R 7 angegebenen Widerstand dar. Der NTC-Widerstand wird also nur dann aufgeheizt, wenn das Relais angezogen hat.

Diese Aufheizung bewirkt ein von Null abweichendes Brückensignal. Seine Größe sollte 20 mV nicht übersteigen. Beide Brückensignalspannungen sind entgegengesetzt gepolt. Dadurch wird erzielt, daß kurz vor Erreichen der Solltemperatur das Relais die Heizung abschaltet. Die Trägheit der Heizung läßt die Temperatur noch etwas ansteigen. Im Moment des Ausschaltens hört aber die Wärmezufuhr zum NTC-Widerstand auf, er kann sich abkühlen und die dazugehörige Brückenspannung geht auf Null zurück. Die Temperatur der Apparatur sinkt durch Abkühlen dann etwas unter die Solltemperatur, und das Relais schaltet wieder die Heizung ein usw. Dieser Regelvorgang kann mit dem Potentiometer P 3 so beeinflußt werden, daß im Endeffekt die Temperatur der Heizeinrichtung sich nur um einige Zehntel Grad ändert.

Die zeitliche Temperaturabhängigkeit mit und ohne Rückführung zeigt *Bild 3*.

Martin Junghanns

Vielseitiges Vielfachmeßgerät

Daß ein Vielfachmeßgerät viele Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereiche hat, ist nichts Besonderes. Das Taschen-Vielfachmeßgerät Modell Cortina besitzt aber noch drei weitere Meßmöglichkeiten, die es zu einem äußerst nützlichen Universalgerät für den Praktiker machen, nämlich:

Kapazitätsmessung von 100 pF bis 1 F

Nf-Frequenzmessung bis 5000 Hz

Breitband-Signalgeber von 1 kHz bis 500 MHz, wobei das Signal amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert ist.

Die konventionellen Meßbereiche sind (jeweils für Vollausschlag):

8 Gleichspannungsbereiche von 100 mV bis 1500 V

7 Wechselspannungsbereiche von 1,5 V bis 1500 V

6 Gleichstrombereiche von 50 µA bis 5 A

5 Wechselstrombereiche von 0,5 mA bis 5 A

6 Widerstandsbereiche von 1 Ω bis 100 MΩ

7 Dezibelbereiche von – 20 dB bis + 66 dB

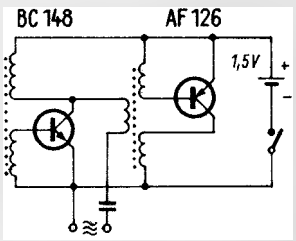
Dabei entsprechen nach internationalem Stand 0 dB = 0,775 V. Bei Verwendung als Outputmeter wird eine überlagerte Gleichspannung durch einen Kondensator abgeriegelt.

Hingewiesen sei ferner auf die hohe Empfindlichkeit des Meßwerkes. Es besitzt 40 µA Vollausschlag und ermöglicht damit die extrem niedrigen Bereiche für 100 mV Gleichspannung und 0,5 mA Wechselstrom. Der Innenwiderstand liegt bei 20 000 Ω/V, und zwar für Gleichspannung und für Wechselspannung. Das bedeutet praktisch leistungsloses Messen bei allen Servicearbeiten. – Doch nun zu den Sonderbereichen.

Messen von Kapazitäten. Hierfür sind zwei Verfahren vorgesehen. Werte bis 0,25 µF werden in der üblichen Weise als Reaktanz bei Netzfrequenz gemessen. Das Gerät ist dazu über ein mitgeliefertes Kabel an das Lichtnetz anzuschließen, eine spezielle Skalenteilung zur direkten Ablesung ist vorhanden.

Größere Kapazitätswerte werden nach der ballistischen Methode gemessen, die bisher nur im Labor mit Spiegelgalvanometern möglich war. Das empfindliche Meßwerk gestattet hier die Messung mit dem Tascheninstrument. Es wird als Ohmmeter mit der eingebauten Batterie betrieben. Der vollständig entladene Kondensator (vorher kurzschließen) wird mit den Prüfspitzen angetippt. Die Höhe des Aufladestromstoßes aus der Batterie gibt ein Maß für den Kapazitätswert. Eine Vergleichsskala hierfür befindet sich in der Bedienungsanleitung. Bei diesem Meßverfahren sind auch sofort schadhafte Kondensatoren zu erkennen. Schlägt der Zeiger nicht aus, dann ist der Kondensator unterbrochen, geht der Zeiger nicht auf Null zurück, dann ist ein Leck vorhanden. Andererseits ermöglicht die niedrige Prüfspannung von 1,5 V auch das Prüfen von Elektrolytkondensatoren.

Tonfrequenzmessung. Hierfür werden in geschickter Weise die niedrigen, mit Reaktanzvergleich arbeitenden Kapazitätsmeßbereiche ausgenutzt. Die zu messende Frequenz wird an die Klemmen angelegt, die sonst bei der Kapazitätsmessung mit 50 Hz Netzfrequenz gespeist werden. Nach einigen Handgriffen lassen sich dann Frequenzen in drei Bereichen bis 50 Hz, 500 Hz und 5000 Hz Vollausschlag direkt an der einen Skala ablesen.



Schaltung des Breitband-Signalinjektors in dem Taschen-Vielfachmeßgerät Cortina der Firma Chinaglia

Breitband-Signalgeber. Die Schaltung dieses Signalinjektors ist im *Bild* wiedergegeben. Sie besteht aus zwei Transistor-Oszillatoren verschiedener Frequenz, die sich gegenseitig modulieren und dadurch ein Grundfrequenzgemisch mit Anteilen von 1 kHz bis 500 kHz liefern. Die Oberwellen reichen bis 500 MHz, so daß sich alle Stufen von Rundfunkempfängern mit diesem Frequenzgemisch durchtasten lassen. Der Scheitelwert der Hochfrequenzausgangsspannung beträgt 20 V. Dabei dient als Betriebsspannung nur die für Widerstandsmessungen eingebaute 1,5-V-Batterie.

Das Gerät ist in einem schlagfesten Plastikgehäuse mit den Abmessungen 156 mm × 100 mm × 40 mm untergebracht und wiegt 600 g. Das Meßwerk ist mit federnden Steinen stoßfest gelagert und durch antiparallele Dioden gegen Überlastung gesichert. Die Meßbereichumschaltung erfolgt durch gefederte Winkelstecker mit sicherer Kontaktgabe.

Li

Aus der Normungsarbeit

DIN 41 857, Mikroelektronik, Grundbegriffe

Begriffe wie *integrierte Schaltung, Mikrobaustein* und ähnliche halten bereits in die Unterhaltungselektronik Einzug. Daher war es angebracht, genaue Definitionen festzulegen. Als sehr zweckmäßig erweisen sich die gleichzeitig angeführten Fachausdrücke in Englisch und Französisch, die als wertvolle Erleichterungen bei Übersetzungen dienen. Bei den Erläuterungen der meisten Begriffe handelt es sich um sinngemäße deutsche Formulierungen der entsprechenden IEC-Definitionen.

ING. GERHARD GUT

Elektronik in der Leuchtwerbung

Leuchtschriften, Figuren o. ä. wirken erst lebendig, wenn sich Buchstaben oder Flächen scheinbar bewegen. Solche Schaltungen lassen sich mit herkömmlichen elektrischen Mitteln nicht mehr verwirklichen, auch hier findet die Elektronik ein Anwendungsgebiet. Im folgenden werden verschiedene Schaltungsarten bis zur Farbsteuerung von Hochspannungs-Leuchtröhren beschrieben.

In den USA und in Japan findet man großzügige und großflächige Leuchtwerbeanlagen, die oft nach einem vielfältigen Programm geschaltet werden. In Japan, das auf diesem Gebiet am fortschrittlichsten ist, dominieren großflächige, mit parallelen Leuchtkonturen belegte oder in Glasfelder quadratisch gerasterte Werbeflächen mit 2000 bis 15 000 m Leuchtröhren in verschiedenen Farben. Ein fast endlos erscheinendes Programm steuert diese Anlagen mit Leistungen zwischen 100 und 500 kVA in Intervallen von 0,1 bis 0,3 s. In Deutschland sind nur bescheidene Anfänge festzustellen, was wohl an der zurückhaltenden Einstellung örtlicher Behörden liegt.

Bei Anlagen für die Leuchtwerbung benutzt man die verschiedensten Arten von Schaltungsmöglichkeiten, die im folgenden erläutert werden.

Blinkschaltung

Der einfachste Fall bewegter Leuchtwerbung ist die Blinkschaltung. Anlagen mit kleinen elektrischen Leistungen werden von einem Bimetallkontakt regelmäßig ein- und ausgeschaltet. Für größere Leistungen oder höhere Ansprüche an die Schaltgenauigkeit eignet sich ein elektromotorischer Kontaktgeber. Für das zeitlich geordnete Zuschalten einzelner Buchstaben oder Worte zum geschlossenen Text sind Programmschaltwerke erforderlich, die meist aus einem Synchronmotor mit Zahnrad-Übersetzung bestehen, der Mikroschalter, Quecksilber-Schaltröhren oder in einfachen Fällen auch Federkontakte über Nockenscheiben betätigt.

Nachteilig ist, daß nur das geschlossene Programm in gewissen Grenzen verstellbar ist, z. B. durch Verändern der Übersetzung des Antriebes, daß das Verhältnis der zeitlichen Folge der einzelnen Schaltschritte immer gleich bleibt, daß die Trägheit der Kontakte bestimmte Mindestschaltzeiten vorschreibt und daß die bewegten Teile einem mechanischen Verschleiß und die Kontakte einem Abbrand unterworfen sind.

Der Verfasser ist Mitarbeiter der Osram GmbH.

Elektronische Schaltwerke

Neuerdings werden auch elektronische Schaltwerke angeboten, die ohne mechanisch bewegte Teile arbeiten, kürzeste Schaltzeiten zulassen und jeden Schaltvorgang innerhalb des Programms unabhängig voneinander zu variieren gestatten. Sie bestehen aus Steuerteil und Leistungsstufen, die vom Steuerteil beeinflußt, den Primärkreis der Hochspannungs-Transformatoren schalten.

Der Steuerteil dieser Schaltwerke ist aus elektronischen Digitalbausteinen zusammengesetzt, welche die Grundfunktionen „Speicher, Zeitgeber und logische Verknüpfung" erfüllen. Bei kleineren Anlagen wird man das Schaltprogramm fest verdrahten; dann sind nur die einzelnen Zeiten unabhängig voneinander einstellbar *(Bild 1)*. Bei größeren Anlagen lohnt sich schon eine Programmierung mit einem Steckbrett (patchboard) oder gar einer Lochstreifeneingabe, wenn z. B. ein Muster oder die zeitliche Folge öfter geändert werden muß. Die Möglichkeiten derartiger Steuerungen sind nur finanziell begrenzt.

Schattenläufer-Schaltung

Trotz des Zuschaltens einzelner Buchstaben oder Wörter vermittelt die Blink- oder Programmschaltung dem Beschauer immer noch einen statischen, flächengebundenen Eindruck. Den Gegensatz hierzu erreicht die Schattenläufer-Schaltung, die durch richtungsbetonte Schaltschritte auf oder entlang einer Fläche eindeutig eine Fortbewegung ausdrückt. Man erreicht dies durch Zerlegung der gesamten Leuchtrohrlänge in möglichst kleine, gleichförmige oder gleichlange Abschnitte.

Die einzelnen Leuchtröhren-Stromkreise werden bei dieser Anlage so geschaltet, daß von z. B. 24 räumlich in einer Reihe liegenden Systemen die Röhren 1, 5, 9, 13 usw., die Röhren 2, 6, 10, 14 usw., die Röhren 3, 7, 11, 15 usw. je einen Stromkreis bilden *(Bild 2)*. Primärseitig werden nun immer n – 1 Transformatoren gleichzeitig durch ein Schaltwerk eingeschaltet, so daß die Röhren an dem jeweils nicht eingeschalteten Transformator gleichmäßig verteilte Schattenstellen im Leuchtband ergeben. Ordnet ein Schaltwerk die – sehr kurzen – Schaltschritte in eine räumlich auf den Text oder das Leuchtband bezogene Richtung, dann wandert der Schatten in diese Richtung und erzeugt so die für diese Schaltungsart typische Bewegung.

Polypol-Schaltung

Noch ausdrucksvoller ist die Polypol-Schaltung, mit der man das sogenannte schreibende oder fließende Licht erreichen kann. Sie unterscheidet sich grundsätzlich von den bisher geschilderten Verfahren. Die hierfür erforderlichen Leuchtröhrensysteme haben nicht nur zwei Elektroden, sondern sind Mehrelektrodenröhren, bei denen in Abständen von 10 bis 15 cm je eine Elektrode rechtwinklig am Entladungsgefäß angesetzt ist. Mehrere solcher Röhren sind zu einem Stromkreis in Reihe geschaltet. Die zum Zünden des Stromkreises benötigte Spannung wird über ein für Hochspannung bemessenes, mechanisches Schaltwerk geführt, das zu Beginn des Programms die Spannung zwischen erste und zweite Elektrode anlegt *(Bild 3)* und dann über einen Walzenschalter in gleicher Zeitfolge die Spannung weiterführt (1–3, 1–4, 1–5 usw.). Dadurch können Werbeaussagen „sich selbst schreibend" dargestellt werden. Die Schaltzeit ist in bestimmten Grenzen veränderbar, damit der auf Verkehrsfrequenz und Betrachtungszeitraum bezogene günstigste Programmablauf bei Inbetriebnahme der Anlage eingestellt werden kann.

Multitext-Schaltung

Sollen mehrere Werbetexte an einer Fläche gezeigt werden, können die Leuchtschriften als Multitext-Anlagen ausgeführt werden. Dabei wird der Haupttext, der auch für die Tageswirkung bestimmend ist, als herkömmliche Leuchtschrift gebaut, während

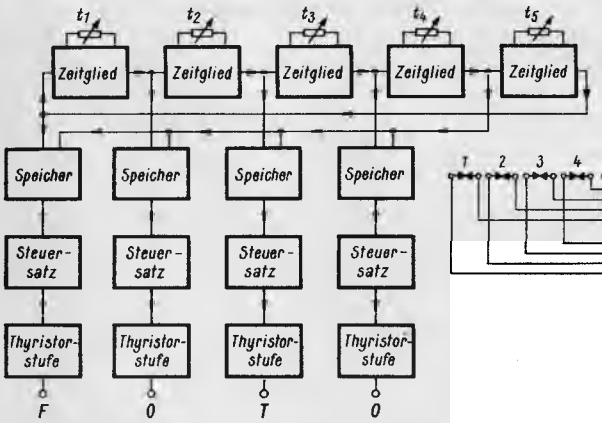


Bild 1. Beispiel einer Schaltung aus Digitalbausteinen für den Schriftzug „FOTO". Die Zeiten t_1 bis t_5 sind veränderbar

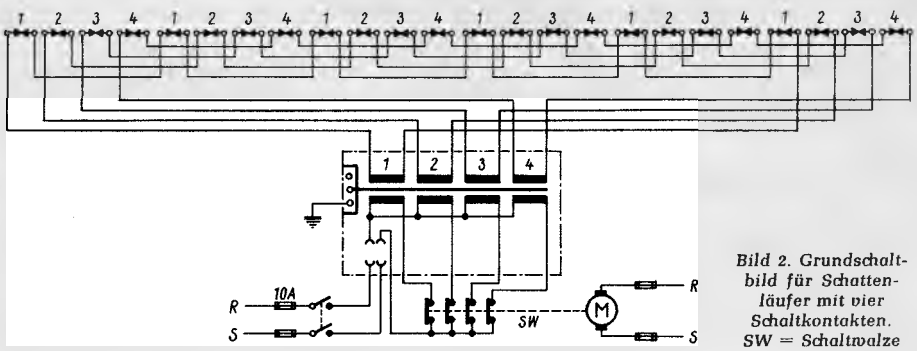


Bild 2. Grundschaltbild für Schattenläufer mit vier Schaltkontakten. SW = Schaltwalze

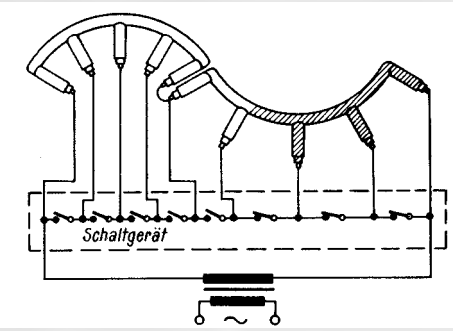


Bild 3. Grundschaltbild für die Polypol-Schaltung

der Zusatztext meist in Klarglas in zweiter Ebene vor der Hauptschrift liegt. Die Klarglasröhren haben keine Tageswirkung, da sie farblos durchsichtig sind.

Von einem einfachen, motorischen Schaltwerk werden beide Texte wechselweise geschaltet, wodurch an derselben Stelle zwei verschiedene Texte erscheinen. Auch ein dritter Text kann in dritter Ebene vor der Hauptschrift angebracht werden, jedoch beeinträchtigt die Verschmutzung der Glassysteme im Laufe der Zeit die Tageswirkung allmählich.

Farbsteuerungen

Der wachsende Anteil des Acrylglases als Baustoff in der Außenwerbung führte dazu, daß die früher allgemein übliche freistrahlende Leuchtröhrenbelegung zugunsten der verdeckten Rohrführung verdrängt wurde. Mit dieser Bauart wuchs auch der Wunsch nach einer mehrfarbigen Leuchtwirkung, die man dadurch erreichte, daß verschiedenfarbige Leuchtröhren in den Buchstaben installiert wurden, deren Stromkreise dann mit einem Schaltwerk einzeln und paarweise betrieben wurden. Allerdings ist die Farbskala dieses Prinzips stark eingeengt, weil sich nur feststehende Kombinationen verwenden lassen.

Andererseits ist aber bekannt, daß man durch additive Farbmischung der drei Grundfarben Rot, Grün und Blau alle uns geläufigen Farben bzw. Farbmischungen erzeugen kann. Diese in der heutigen Farbfernsehtechnik übliche Farbmischung läßt sich natürlich auch in der Leuchtwerbung anwenden. Eine gute Wirkung ergibt sich, wenn das Farbdreieck in einem geschlossenen Kurvenzug durchlaufen wird und dabei die Farbintensität konstant bleibt. Dazu muß die Intensität jeder Grundfarbe kontinuierlich von einem Kleinst- bis zu einem Höchstwert verändert werden, und zu jedem Zeitpunkt muß die Summe der Intensitäten der drei Grundfarben gleich sein.

Die Intensitätssteuerung einer einzelnen Röhre ist durch Verändern des Phasenanschnittes mit einem Thyristor leicht möglich. Dafür muß die Phasenlage des jeweils in einer Halbschwingung liegenden ersten Zündimpulses der Impulsformerstufe veränderbar sein. Hierzu eignet sich die in *Bild 4* gezeigte Impulsformerschaltung. Wenn man den Transistor T 2 nicht wie bei Digital-Schaltungen als Schalter benutzt, sondern ihn mit einer kontinuierlichen Steuerspannung (an E) betreibt, wirkt er wie ein veränderbarer Ladewiderstand für den Kondensator C. Die Phasenlage des ersten Zündimpulses in einer Halbschwingung ist aber von der Ladezeitkonstante abhängig. Somit läßt sich der Zündwinkel durch eine Gleichspannung an E steuern.

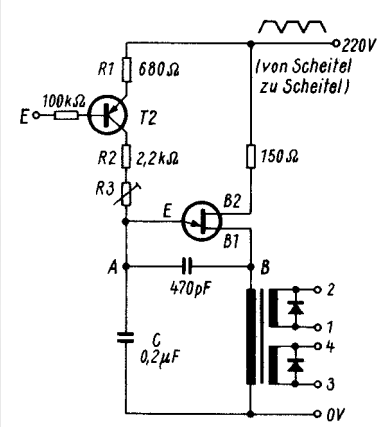


Bild 4. Impulsformerstufe mit Unijunctions-Transistor

Für eine einfache Farbsteuerung braucht man drei Thyristor-Leistungsstufen, deren Impulsformer von einem Dreiphasen-Steuergenerator beeinflußt werden. Die drei Phasen sind jeweils um 120° gegeneinander versetzt. Dadurch wird erreicht, daß zwar jeder Thyristor kontinuierlich auf- und zugesteuert wird, die Gesamtintensität jedoch konstant bleibt. So wechselt die Farbe des Mischlichtes ständig. Die Periodendauer für einen eindrucksvollen Farbumlauf soll etwa zwischen 5 und 10 Sekunden liegen.

Ein besonderer Effekt wird erzielt, wenn man die zeitlichen Farbänderung mit einer räumlichen kombiniert, d. h. wenn man die Anlage in einzelne leuchtende Elemente aufteilt, die sich alle in einer anderen, fortlaufenden Phase des Farbumschlags befinden. Dadurch entsteht der Eindruck einer Farbwanderung entlang der Leuchtfläche. Er wird um so besser, je geringer die Phasendifferenz zweier benachbarter Elemente ist. Bei 30° Differenz ist der Eindruck der Farbwanderung sehr deutlich erkennbar. Dazu ist für die Steuerung ein Gerät mit 12 Thyristorausgängen (*Bild 5*) erforderlich. Die Zündimpulse für Thyristoren in Antiparallelschaltung werden von Steuersätzen mit Unijunction-Transistoren erzeugt, die ihrerseits von einem 12-Phasen-Generator ein vorverzerrtes Steuersignal erhalten. Der 12-Phasen-Generator arbeitet elektronisch und ist mit Planar-Transistoren aufgebaut.

Lichtquellen

Wegen ihrer hohen Farbsättigung sind Hochspannungs-Leuchtstoffröhren die am besten geeigneten Lichtquellen. Grundsätzlich sind auch Leuchtstofflampen verwendbar, doch ergibt sich wegen der geringeren Farbsättigung eine weniger ausgeprägte Farbskala.

Die Leuchtröhrenbelegung soll möglichst gleichmäßig in der Schrift oder über die Transparentfläche verteilt sein, damit vor allem die Mischfarben partiell gleichmäßig sichtbar sind.

Da einerseits die Augenempfindlichkeitskurve im grünen Bereich ihr Maximum hat, zum anderen aber auch die Lichtströme der einzelnen Leuchtfarben nicht den sekundären Betriebsströmen proportional sind, ist es ratsam, ausgehend von Blau = 100, die Rohrlängenanteile für Grün = 80 und Rot = 120 zu wählen. Sollte dieser Ausgleich aus Platzgründen nicht möglich sein, dann ist auf alle Fälle eine Lichtstromschwächung bei Grün durch Aufkleben schmaler, lichtundurchlässiger Klebestreifen auf die zur Streuscheibe gerichtete Rohrwand ratsam.

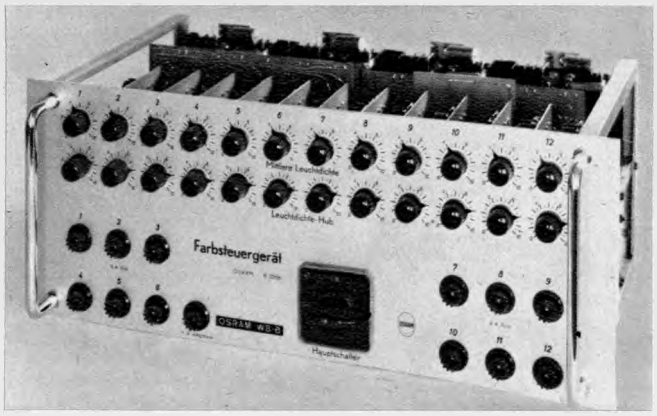
Für den Betrieb der Leuchtstoffröhren eignen sich Streufeld-Transformatoren herkömmlicher Bauart, für die anschließbare Rohrlänge darf die Brennspannung je Stromkreis höchstens 50 % der Transformator-Leerlaufspannung betragen.

Installation von Farbsteueranlagen

Bei der geläufigen 3-Kanal-Farbsteuerung werden die Primärstromkreise je einer Farbe auf je einen Kanalausgang geführt (*Bild 6*). Die Zahl der maximal anschließbaren Transformatoren (oder Leuchtröhrenmeter) je Kanal richtet sich nach der höchst zulässigen Belastung der Thyristorstufen. Die gebräuchlichste Gerätetype läßt 10 A je Kanal zu, das entspricht bei 100 mA Röhrenstrom, 22 mm Röhrendurchmesser und 1,4 m mittlere Systemlänge einer anschließbaren Leuchtröhrenlänge von rund 23 m (bei 50 mA etwa 45 m).

Die Blindstromkompensation der Leuchtröhren-Stromkreise darf nicht in üblicher Weise parallel zur Primärwicklung des Transformators vorgenommen werden, sie muß vielmehr vor dem Steuergerät erfolgen.

Der elektronische Aufbau solcher Steuergeräte macht diese praktisch nahezu verschleiß- und wartungsfrei. Sie arbeiten fast verlustlos und völlig geräuschlos. Wegen der elektronischen Bauelemente ist jedoch ein geschützter Standort zu wählen, und vor allem sind die vom Hersteller angegebenen Grenzen für die Umgebungstemperatur zu beachten.



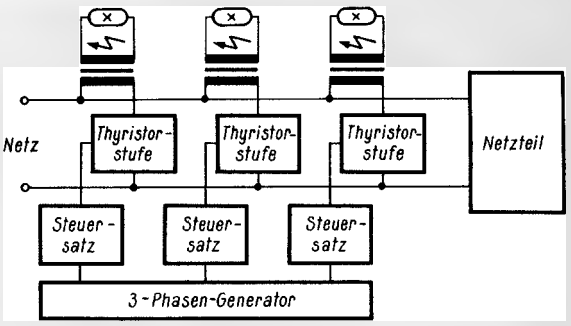


Bild 6. Blockschaltbild eines 3-Kanal-Gerätes zur Farbsteuerung

Links: Bild 5. Elektronisches 12-Kanal-Farbsteuergerät zur additiven Farbmischung von Hochspannungs-Leuchtröhren

Der Resonanz-FET als Schwingkreis

Die Möglichkeiten zur Verringerung des Raumbedarfs, die integrierte Schaltungen bieten, lassen sich bei Schwingkreisen noch nicht im gleichen Maße nutzen. Da sich Spulen nicht in monolithischer Technik darstellen lassen, müssen andere Wege gesucht werden. Wir berichteten z. B. über FM-Empfänger mit RC-Gliedern anstelle von Schwingkreisen (FUNKSCHAU 1966, Heft 11, Seite 337) und über FM-Schaltungen ohne LC-Glieder (FUNKSCHAU 1968, Heft 11, Seite 340). Eine andere Möglichkeit, Spulen herkömmlicher Bauweise zu ersetzen, sei nachfolgend beschrieben.

Für bestimmte Aufgaben schlägt Westinghouse als Abhilfe den *resonant gate transistor* (abgekürzt RGT) vor, von dem bereits Labormuster zum Studium der Anwendungsmöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden können. Da es sich um einen Feldeffekttransistor handelt und da die wörtliche Übersetzung für RGT etwa „Resonanz-Torschaltungs-Transistor" lauten würde (was die Sache nicht gut trifft, weil nicht eine Torschaltung im Sinne der Digitaltechnik einen Resonanzeffekt zeigt, sondern das *gate*, die Steuerelektrode des FET), so sei für dieses neue Bauelement die deutsche Bezeichnung *Resonanz-FET* vorgeschlagen. Es handelt sich um einen FET, der über ein mechanisches Schwingelement angesteuert wird.

Wie *Bild 1* zeigt, wird der Resonanz-FET zunächst nach Art eines Planar-Transistors oder einer monolithischen integrierten Schaltung in großer Stückzahl auf einer Siliziumscheibe erzeugt. Einen Ausschnitt daraus zeigt *Bild 2*. Nicht klar zu erkennen ist darauf allerdings das mechanische Schwingelement, weshalb zur weiteren Erklärung die perspektivische Skizze *(Bild 3)* herangezogen sei. Danach ist das Schwingelement ganz einfach eine langgestreckte Schwingzunge (man erinnert sich an den Zungen-Frequenzmesser) aus federndem Gold-Blech, die natürlich separat hergestellt und erst nachträglich auf das Siliziumplättchen aufgesetzt wird, so etwa, wie die bekannten Gold-Drähtchen beim Anschließen der Transistorelektroden. Die Zunge ist auf einer Seite über eine Rundscheibe, in die sie ausläuft, fest an das Silizium gebunden, während sie sonst in ihrer ganzen Ausdehnung parallel zur Siliziumoberfläche verläuft und frei darüber schwingen kann.

Diese Schwingungen der Zunge werden an ihrem freien Ende elektrostatisch von der Eingangswechselspannung des Resonanz-FET von einer feststehenden Elektrode aus erregt, während an der Zunge selbst als Vorspannung eine Gleichspannung von + 30 bis + 200 V liegt. Der Scheitelwert der Eingangswechselspannung darf etwa 80 % der Vorspannung erreichen. Bei Übererregung stößt die Schwingzunge kurzzeitig an der Eingangselektrode an und schließt in diesem Moment den Eingang kurz, was natürlich vermieden werden muß; außerdem muß die Vorspannung, um hohe Ströme im Falle einer solchen mechanischen Übersteuerung zu verhüten, hochohmig zugeführt werden, wozu ein Widerstand von 5 MΩ in der Zungenzuleitung dient.

Es ist einleuchtend, daß die Zunge nur dann elektrostatisch mit geringem Energieaufwand zum Schwingen gebracht werden kann, wenn die Frequenz der Eingangswechselspannung mit der mechanischen Resonanzfrequenz der Schwingzunge übereinstimmt. Wie bei elektrischen LC-Schwingkreisen, tritt dann die Resonanzüberhöhung Q auf, d. h. die Schwingungsamplitude ist im Resonanzfall Q mal größer als weitab von der Resonanzfrequenz. Da die Zunge in erster Linie durch die umgebende Luft gedämpft wird, ist der Faktor Q vom Luftdruck abhängig. Er liegt etwa zwischen 30 und 150, kann aber im Vakuum (0,1 Torr oder weniger) bis auf den Wert 1000 gesteigert werden.

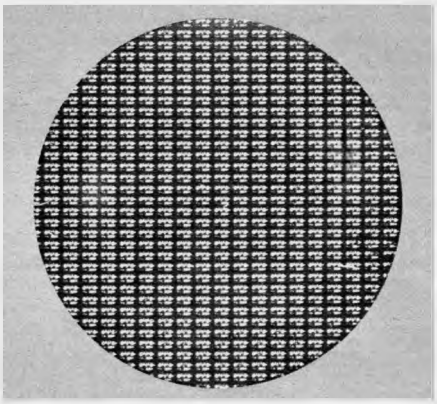


Bild 1. Siliziumscheibe von 25 mm Durchmesser, auf der etwa 500 Resonanz-FET zu sehen sind

Nun liegt aber, wie wieder Bild 3 zeigt, etwa unterhalb der Mitte der Zunge, quergestellt zu ihr, ein Feldeffekttransistor. Er ist gegen die hohe Eingangswechselspannung, die die Zunge in Schwingung versetzt, abgeschirmt. Eine eigene Gate-Elektrode besitzt dieser FET nicht, vielmehr dient als solche die dicht über dem stromführenden Kanal schwingende Goldzunge. Würde man der Zunge, während sie ruht, eine Eingangsspannung zuführen, so könnte man damit den FET-Strom elektrostatisch steuern, allerdings nur schwach, da die Entfernung zwischen der Zunge, die Bewegungsfreiheit haben muß, und dem stromführenden Kanal relativ groß ist. Es würde sich auf diese Weise ein Verstärkungsfaktor von etwa 0,5 ergeben, also eine Signaldämpfung um 6 dB. Legt man eine unveränderliche Spannung an die Zunge, ändert aber deren Abstand zum Kanal, so tritt auch dadurch eine Steuerung des FET-Stroms ein, da das elektrostatische Feld auch durch die Abstandsänderung verändert wird. Dieser Effekt wird im Resonanz-FET ausgenutzt, ausgelöst durch die mechanischen Schwingungen der Zunge, die von der Eingangsspannung hervorgerufen werden. Alles in allem arbeitet die Anordnung, von der Eingangsspannung an gerechnet, die die Zunge anschwingen läßt, bis

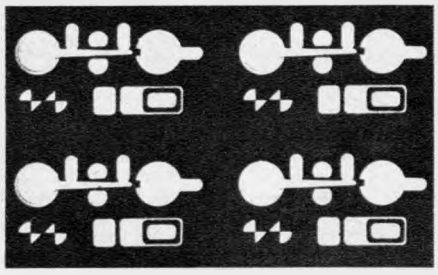


Bild 2. Vergrößerter Ausschnitt aus Bild 1

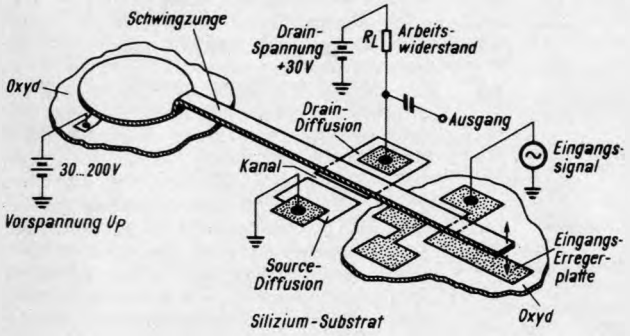


Bild 3. Perspektivische Skizze der wesentlichen Teile des Resonanz-FET

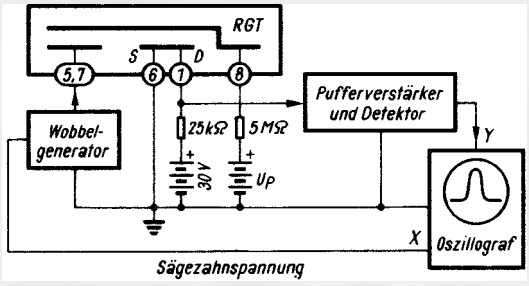


Bild 4. Meßschaltung zur oszillografischen Darstellung der Resonanzkurve eines Resonanz-FET (RGT ist die Abkürzung für resonant gate transistor)

zur Ausgangsspannung am Arbeitswiederstand des FET, mit einer „Verstärkung" von −6 dB bis −15 dB. Man verzichtet also offensichtlich zugunsten des Resonanzeffekts bei diesem Gebilde auf eine Spannungsverstärkung, die man ja leicht anderweitig aufholen kann.

Die Resonanzfrequenz ist eine Funktion der Schwingzungenlänge und ihrer Materialkonstanten. Man rechnet z. B. für 12 kHz mit einer Zungenlänge von 0,4 mm. Darstellbar sind Resonanzfrequenzen zwischen 500 Hz und 50 kHz; verwendet man Oberschwingungen, so kann man auch höher kommen. Nach unten ist der Frequenzbereich auch durch die mechanische Empfindlichkeit des Gesamtgebildes begrenzt, denn dieser FET spricht natürlich auch auf von außen zugeführte Schwingungen an. Man rechnet bei 1 kHz mit einer mechanischen Ansprechempfindlichkeit von 10 V/g. Demnach muß der Resonanz-FET nach Möglichkeit schwingungsfrei eingebaut werden.

Das *Bild 4* zeigt eine einfache Meßanordnung zur oszillografischen Aufnahme der Resonanzkurve eines RGT.

Wenn grundsätzlich neue Bauelemente geschaffen werden, sind dafür stets auch ganz neue Anwendungen zu erwarten, die über die ursprüngliche Entwicklung hinausgehen. Das ist auch der Grund, weshalb die Firma bereits Muster an die Laboratorien ausgibt.

Hans J. Wilhelmy

Nach: *Newell, W. E.*: Application Note on the Resonant Gate Transistor. Firmendruckschrift der Westinghouse Electric Corporation.

Gepaarte VU-Meter für Stereo

Stereo-Tonbandgeräte der gehobenen Preisklasse enthalten zur Aussteuerungsanzeige zwei VU-Meter (Volumen-Meter). Häufig kann man feststellen, daß diese Instrumente nicht aufeinander abgestimmt sind, ihre Anzeigeempfindlichkeit ist nicht gleich. Besonders bei Aufnahmen mit stark impulshaltigen Informationen erkennt man ein *lahmes* Instrument. Bei seiner Untersuchung mit Nf-Generator und Verstärker entspricht jedoch die Anzeige den ASA-Bedingungen (American Standards Association), d. h. die Spannung wird fehlerfrei angezeigt. Hieraus läßt sich folgern, daß zwar die elektrischen Eigenschaften stimmen, aber die mechanische Empfindlichkeit der Instrumente unterschiedlich ist.

Unter mechanischer Empfindlichkeit sei verstanden: Nachgiebigkeit der Federlager, Rückstellkraft der Federn sowie die Luftdämpfung des Zeigers usw. Es ist verständlich, daß die Mechanik dieser Instrumente, die relativ billig sein müssen, größere Toleranzen aufweist als die hochwertiger Typen. Eine extreme Präzision ist jedoch nicht erforderlich, da wegen des Vorlaufs, den das Instrument anzeigt, eine Übersteuerung sehr selten vorkommt.

An einem Beispiel sei erläutert, wie wichtig es ist, bei Stereogeräten gepaarte Instrumente zu verwenden. Ein Stereo-Hörspiel wird aufgenommen, wobei ein Mitwirkender in der Mitte der Bühne Mundharmonika spielt. Der Bedienende stellt zu Beginn der Aufnahme die Aussteuerungs-Potentiometer auf gleiche Skalenwerte ein. Beim Aufnehmen stellt er aber fest, daß ein Kanal scheinbar schwächer ausgesteuert wird, was die VU-Meter durch unterschiedlichen Ausschlag anzeigen. Er steuert den schwächeren Kanal nach, bis beide Instrumente gleichen Ausschlag haben. War vor dem Nachsteuern der Pegel in beiden Kanälen gleich, so erscheint jetzt der Klang der Harmonika nach einer Seite verschoben. Dieses Problem, das bei allen Stereoaufnahmen auftritt, erzwingt den Einsatz gepaarter VU-Meter, wobei sich die Paarung auf die mechanischen Eigenschaften stützen sollte. Gleichzeitig die elektrischen Daten zu kontrollieren, ist wünschenswert.

Die mechanischen Eigenschaften lassen sich am besten anhand von Ausschlag- bzw. Rückstellzeit beurteilen. Um die elektrischen Eigenschaften zugleich mit den mechanischen zu bewerten, ist es vorteilhaft, einen Sinus-Dauerton mit Impulsen für Ausschlag- und Rückstell-Zeit zu modulieren, also eine gepulste Niederfrequenz zu erzeugen. Dabei müssen die Amplitude der Signalspannung kontinuierlich einstellbar und die Impulsbreite veränderbar sein.

Diese Bedingungen führten zur Entwicklung einer recht billigen und im Aufbau völlig unkritischen Schaltung. Sie besteht aus einem Sinusgenerator *(Bild)*, einem zweistufigen Nf-Verstärker, wobei die erste Stufe getastet wird, einem Anzeigeverstärker sowie einem Multivibrator mit nachgesetztem Schmitt-Trigger, der über eine Trennstufe die erste Nf-Stufe tastet.

Der Sinusgenerator zeichnet sich durch geringen Materialaufwand aus. Mit dem Potentiometer P 3 wird der Schwingeinsatz eingestellt und mit dem Potentiometer P 2 die Nf-Spannung. Nach der ersten Nf-Stufe, der Taststufe, wird die Steuerspannung für die nächste Stufe am Teiler R 1/R 2 abgegriffen. Die Anzeigestufe dient zum Anpassen an den Widerstand des VU-Meters.

Die Taststufe erhält ihre Versorgungsspannung vom Transistor T 10, dessen Basis an den Ausgang des Schmitt-Triggers angeschlossen ist. Eine astabile Kippstufe liefert die zum Tasten des Transistors T 10 notwendigen Impulse. Der Schmitt-Trigger ist an die Kippstufe angefügt, um eine einwandfreie Tastung zu erreichen. Der Spannungsteiler R 1/R 2 ist vorgesehen, um die Impulsspitzen soweit zu schwächen, daß sie bei der Bewertung des Instruments nicht zu einer Verfälschung des Ergebnisses beitragen.

Die Zeitdauer, an der am VU-Meter eine Nf-Spannung zur Verfügung steht, wird mit dem Potentiometer P 1 eingestellt. Die längste Einschaltphase ergibt sich aus der Beziehung

$$t_{max} \approx 0{,}7 \cdot (P_1 + R_3) \cdot C_1 = 3{,}5 \text{ s}$$

Die kürzeste Einschaltphase

$$t_{min} \approx 0{,}7 \cdot R_3 \cdot C_1 = 0{,}05 \text{ s}$$

Die Pause, in der der Zeiger des VU-Meters in die Ruhestellung zurückkehrt, ergibt sich aus

$$t_{rück} \approx 0{,}7 \cdot R_4 \cdot C_2 = 1{,}4 \text{ s}$$

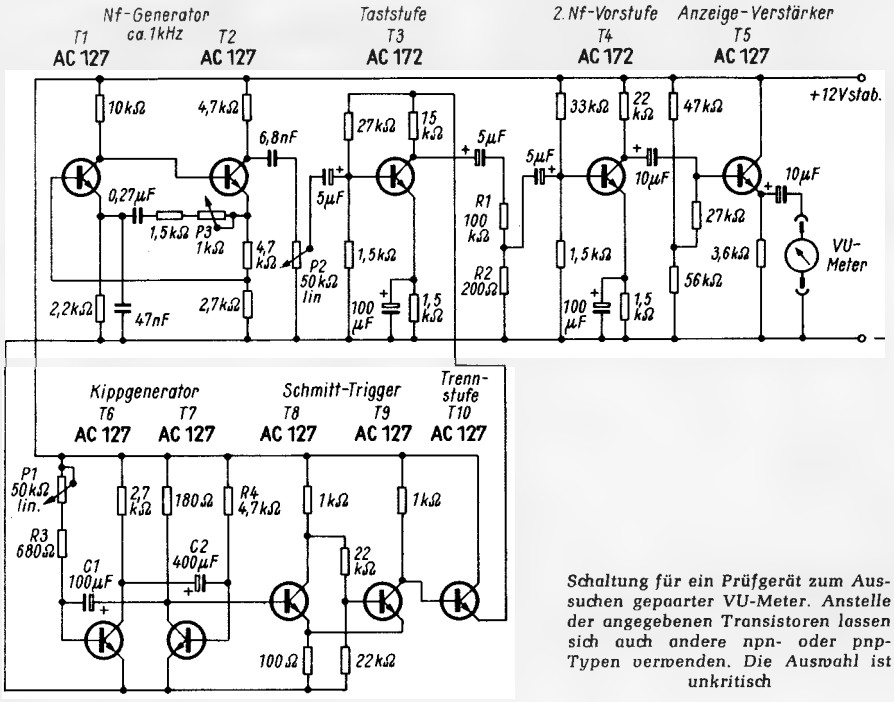
Diese Zeit dürfte für alle VU-Meter-Typen ausreichen.

Zum Bewerten des VU-Meters stellt man die Kippstufe mit dem Potentiometer P 1 auf t_{max} ein, und mit P 2 wird die Nf-Spannung so bemessen, daß der Zeiger des Instruments die 0-Marke erreicht. Dann ist die Einstellung des Potentiometers P 1 so lange zu verändern, bis der Zeiger des Instrumentes gerade noch bis zur 0-Marke ausschlägt. Das läßt sich ohne Schwierigkeiten mit dem Auge verfolgen, da die Einschaltphase kurz ist und durch die für das Auge kurze Ausschaltphase eine häufige Wiederholung des Zeigerausschlages erfolgt. Auf der Potentiometerskala kann man einen Zahlenwert relativ zur Ausschlagzeit ablesen. Dieser Wert wird auf der Instrumentenrückseite vermerkt. Zwei Instrumente mit gleichem Zahlenwert ergeben ein abgestimmtes Paar. Zur definierten Zeitangabe läßt sich ein elektronischer Zeitnehmer an den Schmitt-Trigger anschließen.

Die Auswahl der Transistoren ist unkritisch. Anstelle der angegebenen lassen sich auch andere pnp- oder npn-Typen verwenden. Für die Stufen T 3 und T 4 sollten ausgesprochene Nf-Vorstufen-Transistoren benutzt werden, von denen T 3 eine hohe Stromverstärkung haben muß.

Die angegebene Schaltung ist als Vorschlag für ein Gerät zum Aussuchen mittelschneller Instrumenten-Paare gedacht. Das Versuchsmuster hat sich ausgezeichnet bewährt. Bei schnellen und extrem schnellen Anzeigeinstrumenten ist eine fotoelektrische Überwachung des Zeigers denkbar, ebenso eine automatische Steuereinrichtung.

H. S. Jaworsky



Schaltung für ein Prüfgerät zum Aussuchen gepaarter VU-Meter. Anstelle der angegebenen Transistoren lassen sich auch andere npn- oder pnp-Typen verwenden. Die Auswahl ist unkritisch

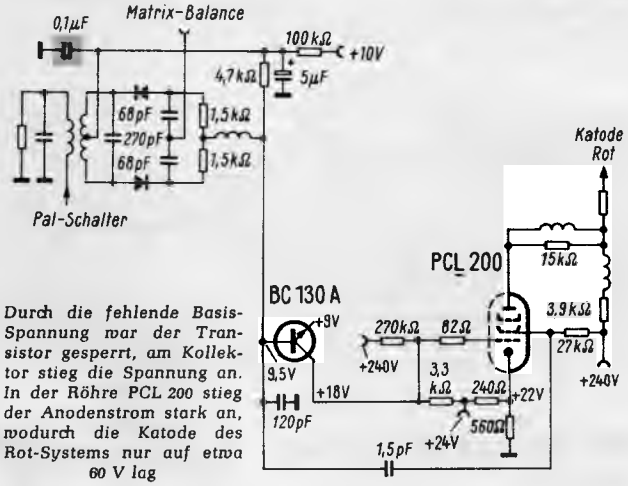
farbfernseh-service

Zu hoher Strahlstrom des Rot-Systems

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ● in Ordnung
FARBE ○ fehlt

Beim Anschließen eines neu angelieferten Farbfernsehgerätes stellte ich fest, daß die gesamte Helligkeit fehlte und nur der Ton vorhanden war. Nur beim Ausschalten des Gerätes zeigte sich kurzzeitig ein heller Schimmer. Die erste Messung ergab, daß die Hochspannung nur vorhanden war, wenn der Anschluß von der Bildröhre gelöst wurde. Da das Gerät über eine Schutzschaltung verfügt, die bei zu großem Strahlstrom der Bildröhre die Zeilen-Endröhre sperrt, vermutete ich, daß durch falsche Ansteuerung diese Schutzschaltung in Funktion trat.

Die nun vorgenommene Kontrolle der übrigen Spannungen an der Bildröhre bestätigte meine Vermutungen. An der Katode des Rotsystems lag anstelle von 160 V eine wesentlich geringere Spannung *(Bild)*. Da die drei Steuergitter der Bildröhre fest an einer Spannung von 60 V liegen, erreichte der Strahlstrom des Rotsystems bei etwa gleicher Spannung an Steuergitter und Katode ein Vielfaches des Normalwertes, wodurch die Schutzschaltung ausgelöst wurde. Bei der nun vorgenommenen Untersuchung der Rot-Farb-Endstufe stellte ich fest, daß die Basisspannung am Treibertransistor (BC 130 A) fehlte, wodurch der Transistor (npn) gesperrt war. Die Kollektorspannung des BC 130 A, die gleichzeitig am Steuergitter der Rot-Endröhre liegt, war zu positiv, und der Anodenstrom und somit der Spannungsabfall am Außenwiderstand waren dadurch erheblich zu hoch. Die beim ausgeschalteten Gerät vorgenommene Widerstandsmessung zeigte, daß zwischen dem Basisanschluß und Masse eine niederohmige Verbindung bestand. Es stellte sich heraus, daß der Schluß in der Chrominanzplatte zu suchen war. Da diese bei dem Gerät nur eingesteckt wird, nahm ich sie heraus, worauf das Gerät im Schwarzweißbetrieb einwandfrei arbeitete.



Durch die fehlende Basis-Spannung war der Transistor gesperrt, am Kollektor stieg die Spannung an. In der Röhre PCL 200 stieg der Anodenstrom stark an, wodurch die Katode des Rot-Systems nur auf etwa 60 V lag

Die weitere Verfolgung an der herausgenommenen Chrominanzplatte brachte nun schnell den Fehler ans Licht. Ein Siebkondensator (0,1 µF) am Mittelanschluß der Sekundärspule des (R – Y)-Synchrondemodulators war defekt. Nach Auswechseln des defekten Kondensators und Wiedereinfügen der Chrominanzplatte arbeitete das Gerät auch im Farbbetrieb einwandfrei.

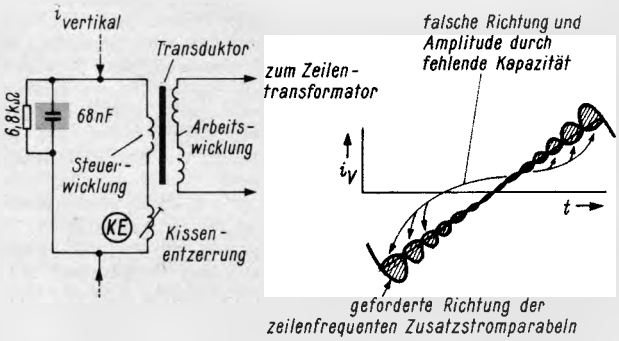
F. Born

Defekte Kissenentzerrung beeinträchtigt Konvergenz

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung
FARBE ◍ fehlerhaft

Der Kunde beanstandete bei diesem Farbfernsehgerät, daß besonders an den Bildschirmrändern farbige Säume auftraten, die sich vornehmlich im Schwarzweißbild störend auswirkten. Der Verdacht, daß es sich hierbei um einen Konvergenzfehler handeln mußte, bestätigte sich. Ein Versuch, beim Kunden durch Betätigen der Konvergenzeinsteller den Fehler zu beseitigen, wollte auch nach langer Anstrengung einfach nicht gelingen. Das Gerät wurde mit in die Werkstatt genommen. Schon der Hersteller dieses Fernsehgerätes deutete in den Serviceunterlagen an, daß geringfügige Abweichungen in der Konvergenz am Bildschirmrand und in den Ecken bis zu 2 mm zulässig sind. Um jedoch das mögliche Optimum an Konvergenz zu erreichen, müssen schon im Schwarzweißbild folgende Einstellungen richtig sein:

Amplituden und Linearitäten horizontal und vertikal, Zentrierung, Fokus, Farbreinheit und Kissenentzerrung. Die zuletzt genannte Bedingung brachte mich darauf, den Kisseneffekt mehr zu beachten, und ich bemerkte, besonders bei den waagerechten Gitterlinien des Konvergenzmusters, eine zu starke Durchbiegung. Deshalb konzentrierte ich nun die Fehlersuche auf die hierfür zuständige Transduktorstufe. Messen mit dem Ohmmeter führte zu keinem Erfolg, weil die Ohmwerte von Natur aus sich nur zwischen 1 und 3 Ω bewegen und weil außerdem eine Vergleichsmessung nicht möglich war. Die aus dem *Bild* ersichtliche Spule KE, die für die Einstellung der Kissenentzerrung zuständig ist, brachte nahezu keine Reaktion. Als Ursache stellte sich der in der Abbildung gekennzeichnete Kondensator (68 nF) heraus; er hatte überhaupt keine Kapazität mehr.



Der defekte Kondensator in der Transduktorstufe bewirkt eine Kissenbildung auf dem Bildschirm

Hierdurch geschah folgendes: Der Transduktor ist hier so geschaltet, daß an seiner auf die Außenschenkel verteilten Arbeitswicklung Impulse vom Zeilentransformator liegen. Über die auf dem Mittelschenkel angebrachte Steuerwicklung fließt praktisch der gesamte Vertikal-Ablenkstrom. Durch den besonderen Aufbau des Transduktors erfolgt an dieser Stelle durch Modulation der Ablenkströme eine Korrektur derselben, wodurch Kissenbildung verhindert wird. In Serie zur Steuerwicklung liegt die Spule KE. Diese Serienschaltung bildet mit einem Kondensator einen Parallelschwingkreis, dessen Resonanzfrequenz kurz unter der Zeilenfrequenz liegt. Dieser „Trick" ist erforderlich, damit die dem Vertikalsägezahn überlagerten zeilenfrequenten Stromkorrektur-Parabeln die erforderliche Richtung haben. Durch den Wegfall der Kapazität des Parallelkondensators fehlten zwar nicht die erwähnten Korrektur-Parabeln, aber sie waren mit geringer Amplitude und falscher Richtung vorhanden. Die Folge war die verstärkte Kissenbildung, und als Sekundäreffekt trat auch eine Verschlechterung der Konvergenz in der anfangs beschriebenen Form auf.

Gerhard Thiele

fernseh-service

Bild zeitweise übersteuert

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Dem Techniker bereiten erfahrungsgemäß immer wieder Aussetzfehler besondere Schwierigkeiten. Ein Fernsehgerät, das sowohl in der Bild-Zf als auch in der getasteten Regelung mit Transistoren bestückt ist, wurde beim Anlegen eines Eingangssignals dunkelgesteuert. Um festzustellen, ob ein Fehler in diesen Stufen vorliegt, legte ich eine Hilfsspannung über einen Entkopplungswiderstand an die Basis des ersten Bild-Zf-Transistors und stellte auf den in der Schaltung angegebenen Wert ein. Das Bild erschien nun einwandfrei. Also mußte die Regelschaltung fehlerhaft arbeiten. Eine Spannungsmessung am Regeltransistor BFY 39 I bestätigte meinen Verdacht. Nach dem Auswechseln dieses Bauelementes und Einstellen der Schwarzschulter arbeitete das Gerät wieder einwandfrei.

Rein routinemäßig ließ ich den Empfänger probelaufen. Nach etwa zwei Stunden war das Bild abermals übersteuert. Ein anwesender Techniker glaubte kurz vor dem Ausfall ein Knacken gehört zu haben. Um ein wiederholtes Durchschlagen des Transistors BFY 39 zu vermeiden, mußte ich rasch die Ursache finden. Ich dunkelte das Fernsehgerät ab, veränderte die Versorgungsspannung stetig um ± 10 % und schaltete das Gerät kurzzeitig ab. So ließ sich tatsächlich ein Überschlag herbeiführen. Es trat wiederholt eine Funkenbildung im Wehneltzylinder der Bildröhre auf. Über Schalt- und Leitungskapazitäten gelangte ein Spannungsstoß über den Videotransistor, der die Prozedur erstaunlicherweise über-

stand, an den Regeltransistor und zerstörte ihn. Ich wechselte nun die Bildröhre aus und erneuerte den Transistor BFY 39 I abermals. Nach mehrtägigem Probelauf konnte das Gerät dem Kunden übergeben werden.

An diesem Beispiel wurde wieder einmal deutlich, daß ein repariertes Gerät unbedingt einige Zeit in der Werkstatt probelaufen sollte, um jegliche späteren Komplikationen zu vermeiden.

Willi Neundörfer

Abstimmspannung zu hoch

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ◍ fehlerhaft

Bei einem Fernsehgerät wurde beanstandet, daß kein Programm zu empfangen sei. Die Fehlersuche konzentrierte sich deshalb auf den mit Kapazitätsdioden abgestimmten Allbereichtuner. Spannungsmessungen an den Transistoren ergaben keine vom Schaltbild abweichenden Werte. Auch die Suche nach Wackelkontakten und Schlüssen brachte kein Ergebnis. Der zur Umschaltung zwischen Bereich I bzw. Bereich III und Bereich IV verwendete Schaltschieber gab ebenfalls einwandfreien Kontakt.

Zufällig wurde nun am Abstimmknopf gedreht und das Bild schien einwandfrei. Allerdings lag der UHF-Sender, der auf Kanal 29 sendet, auf der Skala bei Kanal 22, und der VHF-Sender auf Kanal 9 bei Kanal 6. Dies war der erste Schritt zum Auffinden des Fehlers. Eine Messung der durch eine Z-Diode stabilisierten Abstimmspannung ergab einen um etwa 7 V zu hohen Wert. Um die Funktion der Z-Diode zu prüfen, wurde nun mit dem Regeltrenntransformator die Betriebsspannung des Gerätes auf 200 V bzw. auf 240 V geändert. Bei einer einwandfreien Z-Diode bleibt dabei die Spannung an der Diode konstant. In diesem Falle änderte sie sich jedoch mit der Betriebsspannung. Nach dem Auswechseln der schadhaften Z-Diode arbeitete das Fernsehgerät wieder einwandfrei.

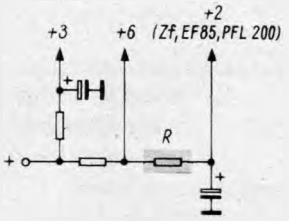
Wolfgang Oechler

Kalte Lötstelle im Netzteil

RASTER ● in Ordnung
BILD ○ fehlt
TON ○ fehlt

Die Ursache des folgenden Fehlers ist zwar recht banal, aber die beiden Einsender haben Fehlersuche und Auswirkung so anschaulich beschrieben, daß wir den Bericht insbesondere für unsere jungen Leser veröffentlichen.

An einem Fernsehempfänger war zwar Helligkeit vorhanden, das Bild jedoch fehlte. Zunächst überprüften wir die Betriebsspannungen der Video-Endröhre. Hier war die Spannung U_{g2} etwas zu klein. Bei der Tastregelstufe, wo normalerweise eine Anodengleichspannung von – 50 V vorhanden sein sollte, konnten wir eine Spannung von – 170 V messen. Die Schirmgitterspannung war um 100 V zu klein, und an der Katode, welche direkt an + 2 lag, war die Spannung um 40 V zu niedrig *(Bild)*. Nun prüften wir die Steuergitterspannung der Zf-Röhre EF 85, wo wir – 110 V feststellten. Es war also klar, daß diese Röhre sperren mußte.



Trotz einer kalten Lötstelle am Widerstand R war am Punkt + 2 eine, wenn auch etwas zu kleine, Spannung vorhanden

Anschließend überprüften wird die Spannungen an den einzelnen Meßpunkten im Netzteil, die alle mit Ausnahme von + 2 stimmten. Da hier die Spannung zu klein war, schlossen wir auf einen zu großen Strom, welcher am Widerstand R einen zu großen Spannungsabfall hervorruft. Da wir aber keinen Schluß feststellen konnten, untersuchten wir die Bauteile im Netzteil, wobei wir feststellten, daß der Widerstand R kalt gelötet war. Es war also keine Verbindung von + 2 zu + 6 vorhanden, und trotzdem konnten wir an + 2 eine, wenn auch etwas kleinere Spannung abgreifen. Die Frage war nun, wo diese Spannung herkam. Versuchsweise schlossen wir die Heizung der Video-Endröhre PFL 200 kurz. Diese Röhre war nun außer Betrieb, und die Spannung + 2 ging auf 0 V zurück.

Erklärung: Alle Röhren- und Transistorstufen, die ihre Spannung von + 2 bezogen, muß man sich in einem Ersatzschaltbild als einseitig geerdete Widerstände denken. Da sie mit dem anderen Ende mit der Katode der PFL 200 verbunden waren, bildeten sie praktisch den Katodenwiderstand. Durch den Anodenstrom entstand an diesem Katodenwiderstand ein Spannungsabfall, der an + 2 zu messen war und der als tatsächliche Katodenspannung wirkte. Da er kleiner war als die erwünschte Katodenspannung ergab sich eine positive Spannung des Steuergitters von ungefähr 20 V gegenüber der Katode. Es floß ein kräftiger Gitterstrom. Da der Schirmgitterstrom auch größer wurde, fiel am Schirmgitterwiderstand eine größere Spannung ab. Hierdurch wurde die Schirmgitterspannung kleiner. Die Anodenspannung verringerte sich aus demselben Grunde, was die negative Spannung U_{g1} der Zf-Röhre EF 85 zur Folge hatte, da sie über die AVR miteinander verbunden waren.

Nach dem Anlöten des Widerstandes R stellten sich die richtigen Betriebsspannungen ein. Das Gerät arbeitete wieder einwandfrei.

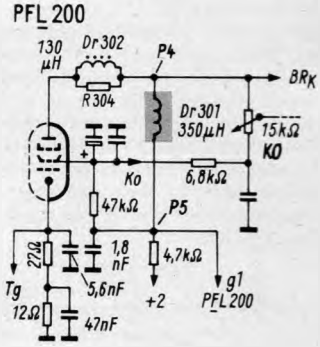
Konrad Kreuz, Helmut Egy

Schlechte Synchronisation durch fehlerhafte Drosselung

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Ein Kunde brachte ein Fernsehgerät mit folgender Fehleranalyse zur Reparatur: Nach längerer Betriebszeit läuft das Bild zeitweilig durch. Als das Gerät etwa eine halbe Stunde probeweise gearbeitet hatte, zeigte sich der Fehler. Ich vermutete ihn im Phasenvergleich.

Das Gerät arbeitete wie folgt: Das Signal der Video-Endröhre (L-System PFL 200) wird dem Amplitudensieb (F-System PFL 200) zum Abtrennen der Impulse zugeführt. Durch geeignete Schaltmaßnahmen (Audionschaltung, Gittergleichrichtung) ergeben alle Signale, deren Impulsanteil größer als 3 V ist, an der Anode ein von Bildinhalt befreites Impulssignal. Eine nachfolgende Stufe verstärkt und begrenzt diese Impulse. Mit Hilfe einer Spule wird das so gewonnene Signal dann differenziert und dem symmetrischen Phasen- und Frequenzvergleich zugeführt.



Durch die zeitweilige Unterbrechung der Drossel Dr 301 synchronisierte das Bild schlecht

Spannungsmessungen an der Röhre PFL 200 und den angrenzenden Stufen ergaben keinerlei Anhaltspunkte *(Bild)*. Ich nahm dann einen Oszillografen zu Hilfe. Als der Fehler wieder auftrat, stellte ich fest, daß an Punkt P 4 ein Signal von 85 V_{ss} vorhanden war; an Punkt P 5 fehlte der Impuls. Dadurch war erwiesen, daß die Drossel Dr 301 eine Unterbrechung aufwies. Durch die gedrängte Anordnung der Bauelemente Dr 302 und R 304 ist die Drossel Dr 301 sehr nah an der Video-Endröhre angeordnet. Durch die Betriebswärme der Röhre PFL 200 wies die Drossel Dr 301 eine zeitweilige Unterbrechung auf. Die Drossel Dr 302 und der Widerstand R 304 bilden einen Sperrkreis für die Intercarrierfrequenz. Erschwerend bei der Fehlersuche war, daß der Fehler nur zeitweilig auftrat.

Dieter Schraudner

UHF-Tuner-Feinabstimmung fehlerhaft

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ◍ fehlerhaft

Im letzten Monat bekam ich drei Fernsehgeräte zur Reparatur, die alle dieselben Fehlererscheinungen zeigten. Das Einstellen eines Programmes im Bereich IV/V war nur nach langem, millimeterweisem Hin- und Herdrehen möglich; und auch dann war das Fernsehbild kontrastlos und unscharf. Ein kleiner Stoß an das Fernsehgerät genügte, und das Bild war verzerrt oder ganz verschwunden.

In den genannten Geräten waren Transistor-Tuner mit induktiver Abstimmung eingebaut. Diese Tunerart enthält keine Topfkreise, sondern Leitungsresonatoren, die aus halbkreisförmigen Blechstreifen bestehen. Diese Resonatoren werden durch Kurzschlußschieber abgestimmt. Bildet sich nun an den Resonatoren sowie den Kurzschlußschiebern durch Staub, Feuchtigkeit usw. ein Belag, so tritt der oben erwähnte Fehler auf.

Bei einem solchen Fehler ist es am besten, den Tuner zu öffnen, die Resonatoren und Kurzschlußschieber mit Tetrachlorkohlenstoff (in Drogerien und Apotheken erhältlich) vorsichtig zu reinigen, gut trocknen zu lassen und anschließend mit einem mit Kontaktspray angefeuchteten Läppchen die Teile leicht einzureiben. Die Fehler waren bei allen drei Geräten nach dieser Behandlung verschwunden, sie arbeiten heute noch ohne jede Störung. Man hüte sich jedoch, Sprays *wahllos* in den Tuner zu sprühen, da sonst Feinschlüsse entstehen können, die unter Umständen ein völliges Versagen des Tuners zur Folge haben.

Reinhard Wittmann

WOLFGANG BRINKER und
PETER ZASTROW

Lehrgang Fachrechnen

15. Teil

Wir begannen diesen Lehrgang in der FUNKSCHAU 1968, Heft 7, und setzten ihn jeweils im folgenden Heft – bis auf die Hefte 9 und 12 – fort. Mit dem nachstehenden 15. Teil beschließen wir diese Reihe für den jungen Funktechniker.

5. Sonstige Dämpfungen

An den Antennenübertragern, an Weichen oder im Anschlußkabel entstehen weitere Dämpfungen (pro Bauteil etwa 0,5 dB). Als Pauschalsumme setzt man hierfür max. 2 dB an.

Bei der Dämpfungsberechnung verfolgt man also das Antennensignal von der Antenne bis zur letzten Teilnehmerdose und zählt alle Dämpfungswerte der durchlaufenden Bauteile – sie sind in den Antennenkatalogen angegeben – zusammen. Diese Berechnung ist für alle in der Anlage zu übertragenden Frequenzbereiche vorzunehmen, da bestimmte Bauteile abhängig von der Frequenz verschieden hohe Dämpfungswerte haben. Nach den errechneten Dämpfungswerten für die einzelnen Empfangsbereiche ermittelt man dann die erforderliche Verstärkung eines gegebenenfalls benötigten Antennenverstärkers. Zum Ausgleich der Dämpfung reicht mitunter auch eine Antenne mit höherem Spannungsgewinn aus.

Die Werte der nachfolgenden Tabelle gelten nur für ein Fabrikat und dienen als Grundlage für die gestellten Aufgaben.

Dämpfungsart	UKW 100 MHz	F III 200 MHz	F IV 600 MHz	F V 800 MHz
1. Kabel pro 100 m				
a) Bandleitung 240 Ω	4,5 dB	7 dB	16 dB	19,5 dB
b) Koaxialkabel 60 Ω	7 dB	10,5 dB	20 dB	24 dB
2. Verteilungsdämpfung				
2 Stränge	5 dB	5 dB	5 dB	5 dB
3 Stränge	9 dB	9 dB	9 dB	9 dB
4 Stränge	11 dB	11 dB	11 dB	11 dB
3. Durchgangsdämpfung pro Dose	1 dB	1,1 dB	1,2 dB	1,4 dB
4. Anschlußdämpfung	13 dB	13 dB	13 dB	13 dB
5. sonstige Dämpfung	2 dB	2 dB	2 dB	2 dB

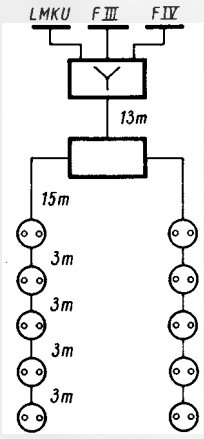


Bild 42. Prinzip einer Gemeinschaftsantennen-Anlage für zehn Teilnehmer

Beispiel:

Gegeben ist eine Gemeinschaftsantennen-Anlage für 10 Teilnehmer. Es sollen Hör-Rundfunk (LMKU) und die Sender der Fernsehbereiche III (200 MHz) und IV (600 MHz) empfangen werden *(Bild 42)*. Gesucht wird die Gesamtdämpfung in diesen Bereichen.

Dämpfungsart	LMKU 100 MHz	F III 200 MHz	F IV 600 MHz
1. 40 m Koaxialkabel	40 · 0,07 = 3 dB	40 · 0,1 = 4 dB	40 · 0,2 = 8 dB
2. Verteilungsdämpfung 2 Stränge	5 dB	5 dB	5 dB
3. Durchgangsdämpfung (4 Dosen)	4 · 1 = 4 dB	4 · 1,1 = 4,4 dB	4 · 1,2 = 4,8 dB
4. Anschlußdämpfung	13 dB	13 dB	13 dB
5. sonstige Dämpfung	2 dB	2 dB	2 dB
Gesamtdämpfung:	27 dB	28,4 dB	32,8 dB

Mit einem Einfach-Dipol (Halbwellen-Dipol) mit 240 Ω mißt man bei 100 MHz eine Antennenspannung von 445 µV, bei 200 MHz eine Spannung von 250 µV und bei 600 MHz eine Spannung von 2,68 mV. Es werden jedoch Antennen mit folgenden Spannungsgewinnen verwendet: bei UKW – 3 dB, bei VHF 12 dB und bei UHF 15 dB.

Welche Spannungsverstärkungen in dB müssen die erforderlichen Antennenverstärker haben, wenn an der ungünstigst gelegenen Anschlußdose die Minimalantennenspannung nach VDE stehen soll?

	LMKU 100 MHz	F III 200 MHz	F IV 600 MHz
angenommene Antennenspannung am Einfach-Dipol	445 µV	250 µV	2,68 mV
Antennengewinn	– 3 dB = – 1,414fach	12 dB = 4fach	15 dB = 5,62fach
an der Antenne vorhandene Spannung	445 µV : 1,414 = 314 µV	250 µV · 4 = 1 mV	2,68 mV · 5,62 = 15 mV
Mindestspannung nach VDE	100 µV	1 mV	1,5 mV
Spannungsreserve an der Antenne	3,14fach = 10 dB	keine	10fach = 20 dB
Anlagendämpfung	27 dB	28,4 dB	32,8 dB
mindeste Verstärker-Leistung	27 – 10 = 17 dB	28,4 – 0 = 28,4 dB	32,8 – 20 = 12,8 dB

Man muß also bei dem Beispiel diese Verstärker benutzen, um an der ungünstigst gelegenen Dose die Mindestspannungen nach VDE zu erhalten.

Neuerdings propagieren die Antennenfirmen und der Fachverband eine neue Pegelrechnung. Bei dieser Rechnung bezieht man sich auf eine Spannung von 1 µV (bisher liegt der Bezugspegel bei 1 mW entsprechend 775 mV an 600 Ω, gilt für Niederfrequenz). Somit hätte man bei einer Antennenspannung von 100 µV (Mindestspannung bei 100 MHz an 240 Ω) einen Wert von 100 µV : 1 µV = 100 ≙ 40 dBµV. Bei VHF mit 1 mV an 240 Ω erhält man 60 dBµV usw. Diese Pegelrechnung bringt damit bedeutende Vorteile einer einfachen, schnellen Berechnung einer Antennenanlage und einer besseren Beurteilung bezüglich der Rauschzahlen von Empfängern (vgl. FUNKSCHAU 1967, Heft 21, Seite 679).

13.4 Windlastberechnung

Die VDE-Vorschrift 0855, Teil 1/9,59 enthält im § 5 die wichtigste Forderung für die Antennenmontage: „Die zulässige Windlast des Antennenstandrohres darf nicht durch die Windlastaufnahme der daran montierten Antennen überschritten werden."

Um für die jeweilige Antenne bzw. Antennenkombination das entsprechende Standrohr auswählen zu können, ist in den Antennenkatalogen die Windlastaufnahme W_A für Antennen und für Standrohre die zulässige Windlast angegeben. Da es sich hier um Kräfte handelt, muß man mit der Dimension „Pond" (p oder kp) arbeiten. Der Wert der Windlast W_A einer Antenne braucht nur dann voll in Rechnung gestellt zu werden, wenn die Antenne am oberen Mastende montiert wird; für niedriger montierte Antennen ist dieser Wert W_A nach folgender Formel zu reduzieren *(Bild 43)*.

$$W_{A\,red} = W_A \cdot \frac{b}{a}$$

W_A = Windlastaufnahme in kp

$W_{A\,red}$ = reduzierte Windlastaufnahme in kp

Die Summe aller Werte, W_A für die oberste Antenne und $W_{A\,red}$ für alle darunter montierten Antennen, darf höchstens so groß sein, wie die für das verwendete Standrohr angegebene Windlast. Die Angabe der zulässigen Windlast für das Standrohr ist aus einem Antennenkatalog zu entnehmen, sie ist auf eine Einspannlänge von 1 m bezogen. Die Eigen-Windlastaufnahme des Standrohres ist bereits von dem angegebenen Wert für das Standrohr abgezogen.

Beispiel:

Es sollen auf einem Dach eine LMKU-Antenne (Windlast 8,3 kp), eine VHF-Antenne (Windlast 3,5 kp) und eine UHF-Antenne (Windlast 2,3 kp) zusammen montiert werden, und zwar an einem nicht abgespannten 3,5 m langen Rohr. Reicht ein Standrohr mit einer zulässigen Windlast von 16 kp bei einer Einspannlänge von 1 m aus?

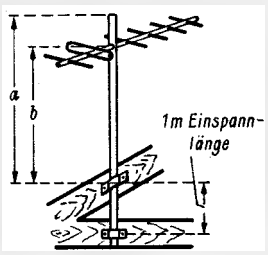


Bild 43. Skizze zur Windlastberechnung

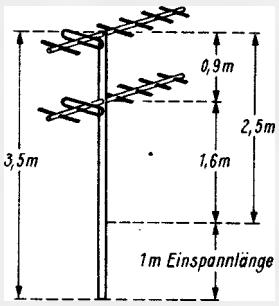


Bild 44. Maße für das Windlastberechnungs-Beispiel

Die freie Länge des Rohres beträgt bei 1 m Einspannlänge 2,5 m. Die LMKU-Antenne und die UHF-Antenne werden auf die Mastspitze gesetzt. Damit sich die Antennen gegenseitig nicht beeinflussen, muß die VHF-Antenne etwa 80 bis 90 cm von der UHF-Antenne nach unten gesetzt werden *(Bild 44)*.

LMKU-Antenne	W_A	=	8,3 kp
UHF-Antenne	W_A	=	2,3 kp
VHF-Antenne	$W_{A\,red}$	=	2,24 kp
gesamte Windlast		=	12,84 kp

$$W_{A\,red} = W_A \cdot \frac{b}{a} = 3{,}5 \cdot \frac{1{,}6}{2{,}5}$$

$W_{A\,red} = 2{,}24$ kp

Die Summe der Windlasten für die drei Antennen, bezogen auf die Mastspitze des Standrohres, ergibt sich somit zu 12,84 kp. Das Standrohr mit 16 kp zulässiger Windlast kann also verwendet werden.

14 Einige Gesellenprüfungsaufgaben

Die nachfolgenden Aufgaben sind aus Gesellenprüfungen entnommen. Dem Leser soll damit gezeigt werden, welche Anforderungen im Fachrechnen in einer Gesellenprüfung an ihn gestellt werden könnten. Diese Aufgaben sind in 60 Minuten zu lösen. Außer dem Rechenschieber dürfen keine weiteren Hilfsmittel benutzt werden.

1. Die Anodengleichspannung einer Niederfrequenz-Vorröhre beträgt $U_a = 60$ V. Der Netzteil liefert eine Betriebsspannung von $U_b = 210$ V. Der Außenwiderstand hat einen Wert von $R_a = 200$ kΩ.
   Berechne den Anodengleichstrom!
2. Ein Widerstand von $R = 8\ \Omega$ soll mit einer Nf-Leistung von $P = 4$ W belastet werden. Wieviel Nf-Spannung in V_{ss} muß an den Widerstand angelegt werden?
3. Eine Pentode hat laut Röhrentabelle folgende Daten: $U_a = 200$ V; $U_{g2} = 200$ V; $R_a = 5{,}4$ kΩ; $S = 7$ mA/V; $I_a = 33$ mA; $I_{g2} = 7$ mA; $R_i = 20$ kΩ; $U_{g1} = -16$ V.
   Berechne *alle* Werte des Katodenwiderstandes und V_u.
4. Ein dynamisches Mikrofon ($R_i = 200\ \Omega$) soll an einen Röhreneingang von $R_e = 100$ kΩ leistungsangepaßt werden. Wie groß muß das Übersetzungsverhältnis ü des Anpassungstransformators sein?
5. Bestimme den Eingangswiderstand R_e einer Gitterbasis-Stufe, wenn $R_a = R_i = 20$ kΩ ist und die statische Steilheit (Tabellenwert) $S = 10$ mA/V beträgt.
6. Im Amplitudensieb hat ein RC-Glied eine Zeitkonstante von $\tau = 13$ ms.
   a) Wie groß muß der Entladewiderstand R_{ent} sein, wenn die Kapazität $C = 4{,}7$ nF beträgt?
   b) Welcher Grenzfrequenz entspricht diese Zeitkonstante?
7. Im Anodenkreis eines katodengekoppelten Multivibrators findet man zur Stabilisierung einen Stützkreis aus $C = 10$ nF für $f_0 = 15$ kHz.
   Wie groß ist die Induktivität L der Spule?
8. Ein Transistor ist an einen Schwingkreis nach *Bild 45* angepaßt. Der Resonanzwiderstand Z_0 des Schwingkreises allein beträgt 150 kΩ, der Gesamteingangswiderstand des Transistors 3 kΩ. Am Kreis liegt bei angeschlossenem Transistor eine Spannung von 2 mV.
   a) Wie groß ist der effektive Resonanzwiderstand $Z_{0\,eff}$ des Kreises bei angeschlossenem Transistor?
   b) Wie groß ist die Steuerspannung für den Transistor?

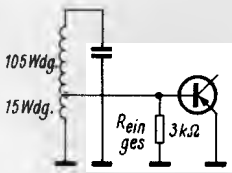


Bild 45. Daten zur Aufgabe Nr. 8

Zur Selbstkontrolle geben wir hier die Ergebnisse dieser Aufgaben an:

1: $I_a = 750\ \mu A$
2: $U_{ss} = 16$ V
3: $R_k = 400\ \Omega$
   $P_{Rk} = 640$ mW
   $V_u = 29{,}8$fach
4: $ü = 1 : 22{,}4$
5: $S_d = 5$ mA/V;
   $R_e = 200\ \Omega$
6a: $R_{ent} = 2{,}78$ MΩ
6b: $f_{grenz} = 12{,}3$ Hz
7: $L = 11$ mH
8a: 8 : 1; $R_{ein}' = 192$ kΩ;
   $Z_{0\,eff} = 84$ kΩ
8b: $u_{steuer} = 250\ \mu V$

Lösungen der Übungsaufgaben zu Kapitel 6

FUNKSCHAU 1968, Heft 22, Seite 716

5. a) $L = 7\ \mu H$
   b) $Q = 47$
   c) $b = 220$ kHz
   d) $u_c = 2{,}35$ mV
6. a) $f_0 = 4$ MHz
   b) $\lambda = 75$ m
   c) $Z_0 = 100$ kΩ
   d) $Q \approx 100$
   e) $b = 40$ kHz
   f) $i_L = 2\ \mu A$
7. a) $C = 350$ pF
   b) $L \approx 0{,}8$ mH
   c) $R_v = 15\ \Omega$

Grundig wird ein multinationales Unternehmen

Grundig wird in den nächsten Jahren 160 Millionen DM aus dem Verkauf des Büromaschinensektors an Litton Industries für Investitionen auf dem Gebiet der Unterhaltungselektronik bereitstellen. Mehr als ein Dutzend Projekte befindet sich in der Planung. Weit fortgeschritten sind die Vorbereitungen für den Bau des neuen Kunststoffwerkes und der Farbfernsehgeräte-Fabrik in Nürnberg-Langenwasser, beide in unmittelbarer Nähe der Tonbandgerätefabrik. Diese Vorhaben zusammen dürften allein an Gebäuden 45 Millionen DM kosten; der Bau beginnt im Frühjahr 1969. Im Endstadium, etwa 1972, wird die Farbfernsehgeräte-Fabrik eine Kapazität von 400 000 Stück im Jahre erreichen. 1970 wird zunächst die erste Baustufe mit einer Jahreskapazität von 180 000 Geräten in Betrieb gehen. Das neue Kunststoffwerk soll das in alten Gebäuden untergebrachte Werk 9 ersetzen. Zu den Inlandsprojekten gehört auch der Ausbau von Werk 13 in Vohenstrauß, wo Reisesuper gefertigt werden. Die 50 m x 50 m große Halle stellt 600 neue Arbeitsplätze bereit.

Außerdem plant man die kräftige Erweiterung der beiden Auslandsfabriken Braga (Portugal), wo seit einiger Zeit auch Fernsehempfänger hergestellt werden, und Dunmurry in Nordirland. Dagegen befinden sich die Fernsehfabrik in Frankreich, wahrscheinlich in Lothringen, sowie die Vorhaben in Italien noch im Stadium der Überlegungen. Immerhin nähert sich Grundig dem „multinationalen Unternehmen"; man darf nicht die Übernahme von Minerva in Wien vergessen.

Ende September beschäftigte die Grundig-Gruppe auf dem Sektor Unterhaltungselektronik im Inland 18 521 Mitarbeiter (darunter die 23 Angestellten der Grundig-Bank) und im Ausland 2632. Die Auslandsgesellschaften erzielten 1967 einen Produktionsumsatz von 23,5 Millionen DM, dazu 6,6 Millionen DM Handelsumsatz. Grundig-Erzeugnisse werden zur Zeit in 18 Ländern in Europa und in Übersee in Lizenz hergestellt, darunter in Polen, wo die Lizenzverträge zugleich für 13 Ostblockländer gelten. Abmachungen mit Griechenland und Indien stehen vor dem Abschluß. 1968 wird Grundig einen gesamten Konzern-Innenumsatz, d. h. unter Einschluß der gegenseitigen Lieferungen der Konzernfirmen, von 2,06 Milliarden DM erreichen, der Außenumsatz (Lieferungen an Dritte) wird ohne Mehrwertsteuer bei 1,08 Milliarden DM liegen; davon entfallen 225 Millionen DM auf Büromaschinen.

Der Gesamtstatus der Grundig-Gruppe per 30. 6. 1968, konsolidiert für In- und Ausland, zeigt ein bemerkenswert gesundes Bild. Vorräte, Forderungen, Wertpapiere und flüssige Mittel erreichten 645 Millionen DM (flüssige Mittel allein: 108), dem gegenüber stehen Verbindlichkeiten von nur 95 Millionen DM. Das Eigenkapital wird mit 426 Millionen DM ausgewiesen und das Anlagevermögen mit 164 Millionen DM.

Hitachi eröffnet Europa-Zentrale: In Chiasso/Schweiz errichtet die japanische Großfirma Hitachi Ltd. eine Zentrale, die die weitere Expansion in Europa steuern soll. Hitachi fertigt Fernseh- und Rundfunkempfänger aller Art, Tonband- und Phonogeräte, Ausrüstungen für die Kernenergietechnik, nachrichtentechnische Einrichtungen, Bauelemente, Meß- und Prüfgeräte, Drähte und Kabel, Elektronenmikroskope, Computer, Bild- und Verstärkerröhren, Halbleiter usw.

Bilanz einer Reise

Prof. Dr. Bruch in Südamerika

Große Chancen für Pal

Die Vorführungen haben überzeugt

„Sehen Sie Südamerika nicht als Einheit an", warnte Prof. Dr. Bruch seinen Gesprächspartner. Die wirtschaftlichen und politischen Verhältnisse sind nicht nur von Land zu Land sehr unterschiedlich, sie wechseln auch häufig; Abmachungen mit Ministerien gelten nach dem nächsten Regierungswechsel oft nicht mehr.

Im Frühjahr 1967 hatte *Contel*, ein beratender Ausschuß für das Fernmeldewesen, der brasilianischen Regierung die Ergebnisse von Studien vorgelegt, die ohne Anstoß von außen zu dem Resultat kamen, daß das Pal-Farbfernsehsystem am besten geeignet sei, und *Contel* formulierte den Beschluß No. 20, mit dem Pal für Brasilien angenommen wurde. Es kam zur Kontaktaufnahme mit AEG-Telefunken, und im August traf Prof. Dr. Bruch mit fünf Technikern aus Hannover und zwei Philips-Spezialisten aus Eindhoven in Rio de Janeiro ein, um mit der am Ort ansässigen Programmgesellschaft *Televisão Globo* Farbdemonstrationen durchzuführen. Man hatte eine Anzahl von Farbempfängern, zwei Farbkameras, einen Film- und einen Dia-Abtaster mitgebracht. *Globo* verfügt über viele Studios und betreibt in Kanal 6 einen 120-kW-Fernsehsender. Brasilien benutzt den Standard M, also 525 Zeilen/60 Rasterwechsel; in Rio gibt es nebeneinander 50 Hz und 60 Hz Netzfrequenz. Prof. Bruch hatte vorher eine besondere Brasilien-Norm mit einem Farbträger bei 3,6 MHz entwickelt. Die Umformer waren auf 60 Hz abgestimmt, aber sie bekamen weder 50 Hz noch 60 Hz, sondern irgendeine Frequenz dazwischen.

Zehn Tage gab es Vorführungen und Programmübertragungen, meistens am Vormittag vor dem Beginn des Tagesprogramms von *Globo*, Live-Sendungen, Filme und, als Höhepunkt, wie schon früher berichtet, die Direktübertragung des Pferderennens um den Großen Preis von Brasilien. *Globo* hatte Farbgeräte auch an der Copacabana aufgestellt, wo Polizei die schaulustige Menge zurückdrängen mußte. Die Mannschaft von Prof. Bruch und er selbst bedienten die Kameras und alle Geräte, auch bei einer großen Show mit 100 Mitwirkenden und 45 °C Raumtemperaturen. Die Zeitungskritiken waren über die Maßen lobend, denn die Zuschauer erkannten, daß Farbfernsehen in einem so eminent farbenfrohen Land eine Notwendigkeit ist. Prof. Bruch: „Die USA wollten mit allen Mitteln NTSC durchsetzen, aber ich bin sicher, daß Brasilien Pal annehmen wird, wenn das Farbfernsehen – offiziell auf 1971 verschoben – erst einmal anläuft."

In Argentinien war die Situation anders. Secam und NTSC waren schon vorgeführt worden, jedoch nicht mit freier Ausstrahlung, daher durften auch die Pal-Programme nicht über einen der Sender in Buenos Aires laufen. Die wiederum auf zehn Tage angesetzten Vorführungen fanden im Philips-Gebäude statt; jede der dreistündigen „Vorstellungen" setzte sich aus einer Stunde Vortrag von Prof. Bruch, ½ Stunde technischer Demonstration, einer Stunde Programm – meist mit Folkloregruppen – und der langen Diskussion zusammen . . . zehnmal an zehn Tagen. Die Geräte mußten auf die in Argentinien benutzte Norm N (625 Zeilen/50 Rasterwechsel, aber Bild/Tonträgerabstand nur 4,5 MHz) umgebaut werden; man arbeitete teilweise mit einem kleinen Sender, der nur im Gebäude selbst zu empfangen war. In Buenos Aires hatte Secam schon manchen Anhänger unter den Experten gefunden, die nach der Pal-Demonstration sehr nachdenklich wurden. Der Zeitpunkt der Vorführung war richtig gewählt; im Großraum Buenos Aires gibt es 1,5 Millionen Schwarzweiß-Fernsehgeräte, was einen sehr hohen Sättigungsgrad darstellt, also muß die Farbe bald kommen.

Auf der Rückreise hielt Prof. Bruch Vorträge ohne Vorführungen an der Universität von Santiago de Chile, in Lima (Peru) und in Caracas (Venezuela). In Chile und Venezuela steht Pal in Konkurrenz zu NTSC, in Peru gilt es Secam aus dem Feld zu schlagen.

Die Bilanz der aufwendigen Reise, die dank der großartigen Zusammenarbeit zwischen AEG-Telefunken und Philips gut gelang? „Erwarten Sie keine sofortigen Erfolge. Farbfernsehen ist eine langfristige Angelegenheit in diesen Ländern, und fragen Sie nicht nach Lizenzgebühren oder Exportziffern. Das alles war nicht der Grund meiner Vorführungen und Vorträge. Ich habe, wie immer, gezeigt, welche Qualität Pal liefert . . . mehr nicht, aber auch nicht weniger", sagt Prof. Bruch zur FUNKSCHAU. Übrigens konnte er in Caracas den für das Nachrichtenwesen zuständigen Minister von der Notwendigkeit überzeugen, eine Kommission zur Überprüfung der Farbsysteme einzusetzen. Auch das dort favorisierte NTSC muß mit in diese Prüfungen. K. T.

Wickelkopf

Signale

Wer geht voran?

Etwa fünf Millionen DM investierte die Deutsche Bundespost in die 1959 begonnene Entwicklung des 12-GHz-Bereichs, sagte Bundespostminister Dr. Dollinger auf einer lebhaften Pressekonferenz in Hamburg aus Anlaß der Namensgebung des Heinrich-Hertz-Fernmeldeturms. Er meinte, daß nunmehr das Karlsruher Fernsehurteil von 1961, das die Zulassung weiterer Fernsehprogramme wegen fehlender Frequenzen in Frage stellt, neu zu überdenken sei. Für weitere Programme wäre Raum im 12-GHz-Bereich, und die Bundespost erwarte Anträge von Interessierten, wobei es natürlich auf die Entscheidungen der Länderregierungen ankomme; nur diese können neue Fernsehprogramme zulassen. Dann kam es zu einem munteren Dreiergespräch. Minister Dollinger erwähnte, daß das Fernmeldetechnische Zentralamt in Berlin zum Umsetzen der 12-GHz-Frequenz auf einen Kanal im UHF-Bereich Konverter benutzt, die etwa 2000 DM kosten. Die FUNKSCHAU fragte daraufhin das anwesende Vorstandsmitglied für Forschung und Entwicklung der AEG-Telefunken AG, Prof. Dr. Nestel, ob man denn in der Industrie bereits an wirklich erschwinglichen Konvertern arbeite. Schließlich würde kein Interessent große Summen für neue Programme aufwenden, wenn er nicht vorher genau weiß, daß der Zuschauer an diesen mit relativ geringen Kosten — um 200 DM — teilnehmen kann. Prof. Dr. Nestel war der Auffassung, daß zunächst einmal solche Programme im 12-GHz-Bereich in Aussicht sein müßten, dann würde die Industrie die Konverter schon billig genug anbieten. Die FUNKSCHAU widersprach: Zuerst das billige Empfangsgerät, dann Programm. Minister Dollinger: Die Bundespost hat den Bereich erschlossen, und nun soll man sich nicht streiten, wer voranzugehen hat. Nur dürfe nicht zuletzt alles an der Bundespost hängen bleiben . . .

Aus dem Ausland

Frankreich: Nach den Worten von Roger Sallebert, Generaldelegierter der französischen Elektronikindustrie, hat sich der Industriezweig von den Verlusten im Verlauf der Mai-Juni-Unruhen wieder erholt, aber die Situation hat sich gewandelt. Die kräftigen Lohn- und Gehaltssteigerungen, die die Regierung verordnete, belasten die Elektronikindustrie besonders, deren Erlöse schon vor den Unruhen nicht gerade glänzend waren. Andererseits hat die Einkommenssteigerung eine starke Belebung des Konsumgütergeschäfts mit sich gebracht, so daß viele Firmen der elektronischen Industrie höhere Entwicklungskosten für diesen Sektor aufwenden. Hingegen wird die professionelle Elektronik vernachlässigt, wozu auch der fühlbare Rückgang der Regierungsaufträge beiträgt.

Japan: Die diesjährige Japan Electronic Show in Tokio zählte 338 Aussteller und 210 000 Besucher. Das Schwergewicht ist recht gleichmäßig zwischen Geräten der Unterhaltungselektronik, Bauelementen und der professionellen Elektronik verteilt. Die Teilnahme ausländischer Aussteller erreichte 17 % der Gesamtzahl. Die USA waren mit einem Gemeinschaftsstand vertreten, an dem sich 52 Firmen aller Größenordnungen beteiligt hatten — ein winziger Bruchteil der etwa 7000 einschlägigen Firmen in den USA. Die Besucher rühmten die klare Aufteilung nach Erzeugnisgruppen, beispielsweise waren alle Meß- und Prüfgeräte geschlossen in Halle 2 zusammengefaßt.

Mosaik

Zur Entwicklung eines neuartigen Kontaktierungsverfahrens, bestimmt für neue integrierte Schaltungen vom Typ MOST *(metal oxyde silicon transistor)*, schloß das britische Ministerium für Technologie mit Marconi-Elliott einen Vertrag über 400 000 DM. Dieser Betrag wird die Hälfte der Kosten decken, die zur Durchentwicklung des Verfahrens und zur Herstellung der ersten Produktionsvorrichtungen nötig sind.

Centro Technico Mexicano-Alemán (Ausbildungszentrum für Techniker) heißt eine Schule, die im Rahmen der Technischen Hilfe der Bundesregierung in Zusammenarbeit mit dem mexikanischen Erziehungsministerium in Mexico City errichtet wird. Hier werden unter Leitung von Klaus-Jürgen Koeser Facharbeiter auf den Gebieten Elektrotechnik, Mechanik und Gießereitechnik ausgebildet, die später zum Techniker in denselben Fachrichtungen weitergeführt werden. Es ist geplant, durch Sonderkurse die Techniker zur Hochschulreife zu führen, soweit diese nicht vorher ins Berufsleben treten.

93 feste Landfunkstellen mit 178 Sprechfunkkanälen betreibt die Deutsche Bundespost für den öffentlichen beweglichen Landfunk, dem sich 4700 Teilnehmer angeschlossen haben.

ATES auf dem deutschen Markt. Anläßlich der electronica 68 war zu erfahren, daß die italienische Halbleiterfirma ATES-Componenti Elettronici S. p. A. mit Sitz in Mailand und Hauptwerk in Catania mit einem interessanten Konzept zur Volltransistorisierung von 59-cm-Schwarzweiß-Fernsehempfängern herausgekommen ist. Das Hauptproblem — die Umwandlung des 220 V Netzwechselstroms auf eine stabilisierte Speisegleichspannung von 32 V wurde ohne Netztransformator gelöst, desgleichen konnten Transistoren — z. T. mit RCA-Lizenz — entwickelt werden, die alle auftretenden Impulsspannungen aushalten und nicht teurer als Röhren sind. ATES entstand aus einer Fabrik der Radio Corporation of America, die von der Finanzgruppe STET gekauft worden war. Es werden 1000 Mitarbeiter beschäftigt; das Grundkapital liegt bei umgerechnet etwa 12,8 Millionen DM. In der Bundesrepublik ist ATES wie folgt vertreten: In Bayern durch Gustav Beck KG, Nürnberg, in Baden-Württemberg durch G. A. Kimmerle, Reutlingen, und im übrigen Bundesgebiet durch Ing. R. Breiden, Düsseldorf.

Das zweite Fernsehgerät im Haushalt (und selbstverständlich alle weiteren) soll zukünftig gebührenfrei bleiben, sobald der Staatsvertrag über die Gebührenerhebung bei den Teilnehmern — er sieht unter anderem die vierteljährliche Vorauszahlung vor — von den Parlamenten der Bundesländer ratifiziert worden ist. Damit würde eine oft erhobene Forderung erfüllt und Gleichstellung der Fernseh- mit den Hörfunkempfängern erreicht werden.

Letzte Meldung

33 400 Besucher wurden auf der *electronica 68* (7. bis 13. November) gezählt; das waren 11 000 mehr als 1966. 22 % davon kamen aus dem Ausland (38 Länder). 76 % der befragten Aussteller beurteilten den Verlauf dieser Fachausstellung mit sehr gut oder gut, 63 % berichteten von zunehmender Investitionsneigung ihrer Kunden. Die meisten der diesmal vertretenen Aussteller wollen sich an der *electronica 70* (5. bis 11. November 1970) wieder beteiligen. Japan plant für 1970 einen großen Gemeinschaftsstand.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin am **1. November 1968**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
18 882 536	**14 702 667**
Zugang im Oktober:	Zugang im Oktober:
28 589	**86 792**

Im Oktober 1968 blieb der Zugang sowohl bei den Rundfunk- als auch bei den Fernseh-Teilnehmern hinter dem Ergebnis des Monats Oktober 1967 zurück. Damals meldeten sich 33 335 Rundfunk- und 91 812 Fernseh-Teilnehmer neu an.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar bis August 1968	**594 118**	**125,7**	**2 188 483**	**293,6**	**146 889**	**69,4**	**1 616 404**	**841,7**
Septemb. 1968	**84 609**	**17,6**	**289 082**	**36,9**	**21 781**	**9,2**	**242 965**	**121,0**
Januar bis August 1967	435 121	94,5	1 935 021	304,6	133 439	66,8	1 215 585	674,0
Septemb. 1967	54 082	11,8	255 322	38,4	22 010	9,7	172 931	121,0

[1]) Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger

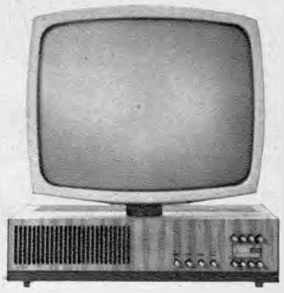
Daß im September 1968 der Produktionswert der Fernsehempfänger ebenso hoch ist wie im September 1967, obwohl 70 034 Geräte mehr gefertigt wurden, bedarf der Erklärung. Im erstgenannten Monat baute die bundesdeutsche Industrie nur halb so viele teure Farbempfänger wie im September 1967, als das Farbfernsehen anlief. Dafür wurden jetzt beträchtlich mehr Schwarzweißgeräte der unteren Preisklasse hergestellt.

Der neue HiFi-Weg: Im Pultstil! Jetzt bedienen Sie von oben: WEGA 3105 HiFi.

Wir präsentieren Ihnen das neue Steuergerät. WEGA 3105 HiFi.
HiFi im neuen Stil: Pultform. Eine natürliche Form.
Denn diese Form wurde nicht »gemacht« um besonders attraktiv zu sein.
Es ist eine Form die praktisch ist. Weil die Skala an der richtigen Stelle sitzt. Oben. Und die Tasten der natürlichen Druckrichtung entsprechen. Von oben.

WEGA 3105 HiFi - ein Modell, das die HiFi Norm DIN 45500 in allen Werten erfüllt. Und in vielen Werten übertrifft. WEGA 3105 HiFi vereint in einem Gerät: den Fünf-Bereichs-Empfänger mit UKW, KW, MW, LW sowie gespreiztes 49 m Band. Und den Verstärker mit 25 Watt Musikleistung. Elektronische Abstimmung bei UKW mit fünf Stationstasten.

Die Bestückung: 41 Transistoren, 19 Dioden, 1 Gleichrichter. Kreise: 7x1 AM, 14x4 FM (davon 3 abstimmbar). Empfindlichkeit für FM: 2,5 uV. Klirrfaktor unter 1% über den gesamten Frequenzbereich. WEGA 3105 HiFi ist preisgebunden. Die Preise: WEGA 3105 HiFi Nußbaum: DM 1090.- Mehrpreis für Teak, Palisander oder Schleiflack weiß: DM 15.- Weitere Auskünfte durch WEGA-Radio GmbH, Abteilung AJ 7012 Fellbach bei Stuttgart

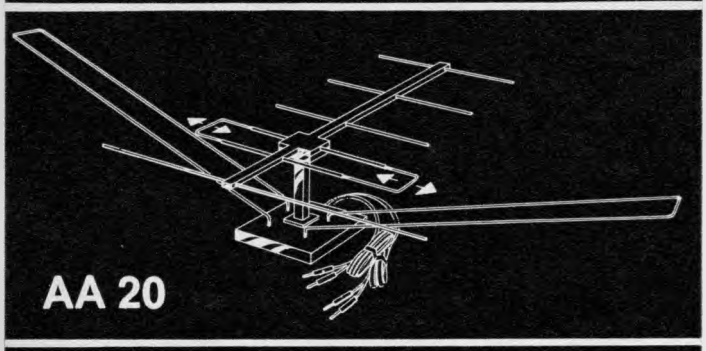


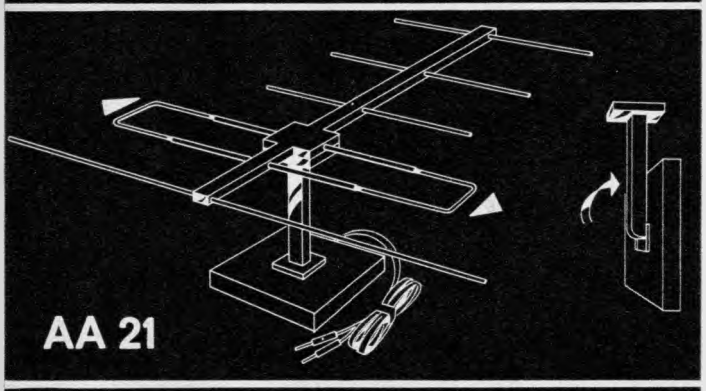
WEGA

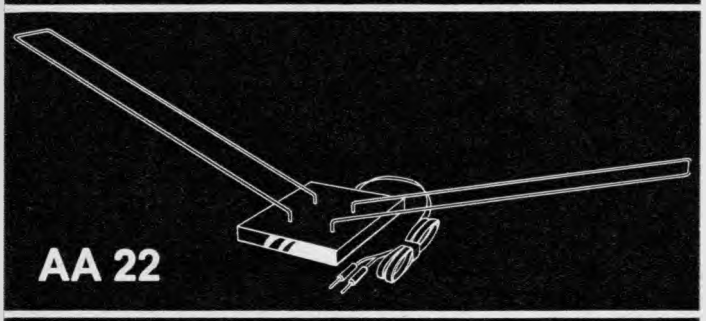
...weil Wega was Besonderes ist

Eine Zimmer-Antenne mit Chic

für alle Fernsehprogramme







zehnder

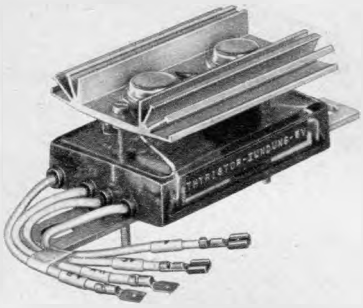
HEINRICH ZEHNDER
7741 TENNENBRONN/SCHWARZWALD
Tel. 07729/216 + 305 · Telex 07 92420

Diese Service-Einrichtung fehlt in Ihrer Werkstatt

Bitte fordern Sie Preis- und Prospektunterlagen an.

ALFELDER LADENBAU, Horst Kummer
322 Alfeld (Leine) · Im Wambeck 5

Thyristor-Zündung



Hochspannungs-Kondensator-Zündung

Für alle Fahrzeuge mit normaler Zündspule.

Winterfest nach Industrienorm vergossen.

Ing. H. Könemann 3 Hannover Ubbenstraße 30 Tel. 0511/25294

SPRECHFUNKGERÄTE

DEUTSCHE Tokai GENERALVERTRETUNG

FTE

TS 600 G LuxCall
TS 550 G LuxCall

Eine neue Generation Sprechfunkgeräte.

- Serienmäßig eingebauter Sinustonruf
- Rufauswerter mit Ton- und Lichtsignal
- Durch optische Rufanzeige keine störenden Nebengeräusche

- Anruf wird gespeichert auch bei nichtbesetzter Station.

Diese **Raffinessen** haben nur diese neuen Sprechfunkgeräte.

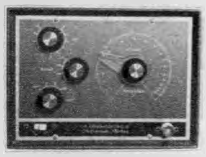
TS 600 G LuxCall Mobilgerät und **TS 550 G LuxCall Handgerät.**

Große Reichweite durch hochselektiven Empfänger und neue Mobilantenne. Selbstverständlich sind alle Geräte und Zubehör FTZ geprüft und werden von der Bundespost zugelassen. Wiederverkäufer erhalten Rabatt. Bitte verlangen Sie unsere technischen Informationen.

FTE

FUNK-TECHNIK-ELECTRONIC GmbH
Köln: Rolandstr. 74, Tel. (02 21) 31 63 91
München: Waltramstr. 1, Tel. (08 11) 69 39 11

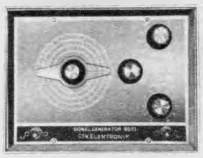
NEU! CTR-Service-Meßgeräte - volltransistorisiert Serie 30



CTR SWG 30

Breitband-NF-Generator
Zuverlässig und handlich, ideal für den Service.

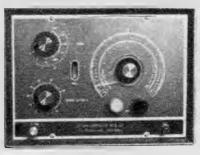
Wien-Brückengenerator, getrennter, getriggerter Rechteckgen. 10 Hz bis 100 kHz (4 Bereiche), Ausg. 1 V/1 kΩ, geeichter Dämpfungsregler, Genauigkeit 3 %, Klirrfaktor 0,2 %, Anstiegszeit bei Rechteck 0,3 µsec. Stromversorgung durch eingeb. 9-V-Batt. M.: 192 × 142 × 94 mm **198.20**



CTR SG 31

Meßsender
Hohe Genauigkeit und Konstanz sowie der hohe Frequ.-Bereich ermöglichen einen univ. Einsatz.

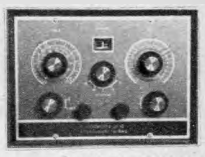
149–438 kHz, 425 kHz–1,25 MHz, 1,18 MHz–3,83 MHz, 3,4–10,75 MHz, 9,8 MHz–34,1 MHz, 29,5 MHz–69 MHz, 56 MHz–166 MHz (Grundwelle), 118 bis 350 MHz (Oberwelle), Genauigkeit 1,5 %, Ausg. 100 mV/75 Ω, Modulation 400 Hz. M.: 192 × 142 × 94 mm. Mit Meßkabel **145.95**



CTR RCR 32

Kapazitäts- und Widerstandsmeßbrücke.

6 Bereiche mit einer übersichtlichen Skaleneichung ermöglichen die sichere Messung beliebiger Widerst. u. Kondensatoren.
1 Ω–100 MΩ, 1 pF–100 µF. Relativer Leistungsfaktor. Die Brücken-Null-Anzeige erfolgt durch Magisches Auge, Stromversorgung. 9-V-Batt., Wandler eingebaut. M.: 192 × 142 × 94 mm **135.-**



CTR LB 33

Induktivitäts-Meßbrücke

Ergänzt die Serie 30 wirkungsvoll. Ber.: 1 µH–100 µH, 100 µH–10 mH, 10 mH–1 H, 1 H–100 H, Genauigkeit ± 5 %, Meßfrequ. 1592 Hz. Gütemessung (Q): 0,1–1000 Tan δ, 10–0,001. Balance-Anzeige durch Instrument. Stromvers. 9-V-Batt. M.: 192 × 142 × 94 mm. Mit Meßkabel **178.-**

Service-Kleinoszillograf „Picoscop" EO 1/7, 7-cm-Schirm. Universell verwendbarer Elektronenstrahl-Oszillograf für alle Anwendungsgebiete in der Fernsehtechnik, Elektronik u. Funktechnik. Frequ.-Ber.: 1,5 Hz bis 2,5 MHz.
Technische Daten: Eingebautes Kippteil 2,5 Hz bis 100 kHz, X- und Y-Verstärker mit symmetr. Ausgang, Helligkeit modulierbar, Synchronisierung intern, extern oder über Netz. **Y-Eingang:** 1 MΩ, 16 pF, mit Teilerkopf 10 : 1, 10 MΩ, 8 pF. Kpl., mit 2 Tastköpfen **332.—**

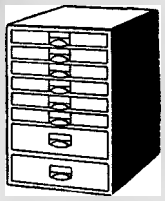
Triggerbarer 5-MHz-Impuls-Oszillograf Sioskop EO 1/77 U

7,6 cm, Planschirm, **Gleichsp.:** Breitbandverstärker 0–5 MHz (7 MHz/+ 6 dB), definierter Eingangsteiler, beginnend mit 50 mV/cm, eingeb. Verzögerungsleitung. Zubehör: Filterglas, Rasterscheibe, 1 Meßkabel, 1 Fototubus, 1 Meßkabel mit Tastteiler 10 : 1, Kippfrequenz 0,2 Hz–200 kHz, getriggert oder freilaufend, fünffach dehnbar, kpl. mit allem Zubehör **634.50**

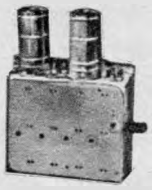
CTR-Multitester VM 7, mit Überlastungsschutz u. Spiegelskala, Widerstands-Messungen bis 100 MΩ
Bereiche:
Gleichsp.: 0–600 mV, 0–3–12–60–300–600–1200–3000, **Gleichstr.:** 0–30 µA, 0–6–60–600 mA, **Wechselsp.:** 0–6–30–120–300–1200. **Widerst.:** 0–10 000 Ω, 0–1–10–100 MΩ, **Dezibel:** 0–1–10–100 MΩ, – 20 bis + 63 dB **63.—**
Ledertasche 7.75

CTR-Multitester VM 5, 18 Meßbereiche 20 000 Ω/V, **Gleichsp.:** 0–5–25–100–500–1000 V, **Wechselsp.:** 0–5–25–100–500–1000 V, **Gleichstr.:** 50 µA–5–50–500 mA, **Widerst.:** 1–100–1000–10 000, Messung. b. 60 MΩ, **Dezibel:** – 20 bis + 16 dB
Ledertasche 8.15 **Sonderpreis 35.90**

CTR-Multitester M 630, 30 000 Ω/V, Meßbereiche: **Gleichsp.:** 0–3–15–60–300–600–1200 V, **Wechselsp.:** 0–6–30–120–600–1200 V, **Gleichstr.:** 0–0,03–3–30–300 mA, **Widerst.:** 0–16–160 kΩ, 1,6–16 MΩ, **Dezibel:** – 20 b. + 46 dB, Eing.-Batt. 1,5 V. Mit Prüfschnüren u. Batt. **47.25**
Ledertasche 8.15



U 41 Ca, Ordnungsschrank mit 2000 Bauteilen, z. B. 500 Widerstände, 0,5–2 W; 250 keram. Kondensatoren; 15 Elkos; 20 Potis; HF-Eisenkerne; div. Rö.-Fassungen sowie Schrauben, Muttern, Lötösen, Rohrnieten u. div. Kleinmaterial. Schrankmaße: 36,5 × 44 × 25 cm **81.35**
U 41 Cb wie U 41 Ca, jedoch 2500 Bauteile, davon 1 Teil bes. für Fernseh-Reparaturen, z. B.: Einstellregler, Gleichrichter, Knöpfe u. a., spez. Röhrenfassungen, Heißleiter, Magnete, Filter **108.65**
U 41 A, obiger Schrank ohne Inhalt **47.50**



UT 2 Orig.-Philips-UHF-Tuner, PC 88, PC 86, kpl., mit Balun-trafo und formschönem Abstimmknopf, mit Grob-Feintrieb
1 St. **24.09** 3 St. à **22.27**

UT 85 Hopt-Trans.-Tuner
AF 239, AF 139, hochempfindlich
1 St. **29.50** 3 St. à **27.27**
10 St. à **25.—**

UT 60 Hopt-Trans.-Einbau-Converter, mit Eing.- u. Ausg.-Sym.-Glied u. AF 239, AF 139
1 St. **29.50** 3 St. à **27.27** 10 St. à **25.—**

UC 240 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse, Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. **54.09** 3 St. à **50.90** 10 St. à **48.64**

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 151	–.73	–.68	–.62	BSY 18	–.95	–.86	–
AC 153	1.09	–.91	–.77	2 SB 54	–.82	–.73	–.64
AD 148	2.75	2.35	2.13	2 SB 56	–.82	–.73	–.64
AD 150	2.91	2.50	2.27	2 SB 75	–.73	–.64	–.55
AF 201	1.80	1.50	1.20	2 SB 77	–.82	–.73	–.64
BC 107 A	–.95	–.96	–	2 N 2219 A	4.69	–	–
BC 107 B	1.08	–.99	–	2 N 3702	1.87	1.75	–
BC 108 A	–.95	–.86	–	1 N 60	–.41	–.32	–.23
BF 224	1.75	–	–				

Erste Wahl, Orig. Siemens u. Valvo, gestempelt
AF 139 St. 2.52, 10 St. à 2.34
AF 239 St. 2.70, 10 St. à 2.52

Kommerzielle Transistoren FET – DUAL – Mos – FET Unijunctron

BF 244 A	4.86	TA 7150	7.27
BF 245 A	4.95	TA 7151	6.77
TIS M 12	5.20	2 N 2646	5.90

Komplimentärpaare:

AC 153 K/AC 176 K	Siemens	4.20	3.70	3.05
AC 187 K/AC 188 K	Siemens	4.10	3.60	2.95

N E U ! Subminiatur-HF-Transistor (Größe eines Stecknadelkopfes), Daten AF 125 St. **3.50**

Silizium-Zener-Dioden
Z 1–3–4–5–6–7–8–10–12–15–18–22
1 St. **–.76** 10 St. à **–.72** 100 St. à **–.63**
ZG 2,7–3,3–3,9–4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33 1 St. **–.76** 10 St. à **–.72** 100 St. à **–.63**
ZD 3,9–4,3–4,9–5,1–5,6–6,2–6,8–7,5–8,2–9,1–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24–27–30–33–36–39–43–47–51–56–62–68–75–82–91–100–110–120–130–150–160–180–200 1 St. **–.86** 10 St. à **–.82** 100 St. à **–.73**
ZL 4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33–39–47–56–68–82–100–120–150–180
1 St. **1.77** 10 St. à **1.59** 100 St. à **1.36**

INTEGRIERTE TRANSISTOR-SCHALTUNGEN

		St.	10 St. à
TAA 111 B,	NF-Verst., 4,5 V	4.11	3.98
TAA 111,	NF-Verst., 7,5 V	7.23	6.32
TAA 121,	NF-Verst., 7 V	11.35	10.80
TAA 141,	NF-Verst., 5 V	10.70	10.30
TAA 151,	NF/HF-Verst., 7 V	12.50	12.—
TAA 263,	NF/ZF-Verst., 6 V	8.18	7.90
TAA 293,	Univ.-Verst., 6 V	8.18	7.90
TAA 300,	NF-Verst., 1 W	24.55	23.60
TAA 310,	NF-Verst., rauscharm	8.85	8.50
CA 313,	HF-Verst., 12 Tr., 12 Dioden bis 10 MHz, 7,5 V	11.90	10.80

N E U ! TRIAC S, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung m. **Triggerdiode ER 900** **GBS 401 A,** 400 V/1 A **13.35, GBS 3403 P,** 400 V/3 A **14.25, GBS 3466 P,** 400 V/6 A **16.35. GBS 3410 P,** 400 V/10 A **24.80,** **40576,** 400 V/15 A **29.80, ER 900 4.05**

Siemens-Sil.-Gleichrichter BY 142, 250 V/0,9 A
1 St. **1.50** 10 St. à **1.35** 100 St. à **1.20**

ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/0,6 A
1 St. **1.–** 10 St. à **–.86** 100 St. à **–.73** 1000 St. à **–.59**

Siemens-Siliziumgleichrichter für gedruckte Schaltg.

B 40 C 1500/1000	2.36	2.18	2.–
B 40 C 3200/2200	3.27	3.09	2.91

Siemens ORP 61	1.89
Fotoelement BP 100	1.98
Fototrans. BPY 62	5.59
Rauschdiode 1 N 23 B	5.95
LDR 3/4/5 od. 7	à 2.05

Dual-Mos-Fet-Trans.
TA 7150 7.30
TA 7151 6.80

TIS M 12 4.96
Valvo Fotowiderstand

Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. **7.60** 10 St. à **7.10** 100 St. à **6.60**

Gruppe I Röhren, 6 Mte. Gar., Telefunk., Siemens

DY 86	3.60	EF 80	3.40	PC 88	6.90	PCL 200	7.32
EABC80	2.90	EF 85	3.59	PC 93	9.50	PCL 805	5.50
ECC 81	3.95	EF 86	4.10	PC 900	5.50	PD 500	14.95
ECC 82	4.18	EF 98	4.10	PCC 85	4.32	PF 83	4.70
ECC 83	4.18	EF 183	5.–	PCC 88	6.40	PF 86	4.60
ECC 85	4.18	EF 184	5.–	PCC 189	6.64	PFL 200	6.59
ECC 88	6.92	EH 90	5.20	PCF 80	4.90	PL 36	7.73
ECC 808	5.70	EL 84	3.35	PCF 82	4.95	PL 82	4.64
ECF 80	5.40	EL 86	4.60	PCF 86	5.41	PL 84	4.20
ECF 802	6.–	EL 95	3.82	PCF 200	5.86	PL 504	7.75
ECH 42	5.40	EL 500	8.40	PCF 801	5.40	PL 505	14.46
ECH 81	3.91	ELL 80	6.91	PCF 802	5.20	PL 508	7.32
ECH 83	4.40	EM 80	3.60	PCF 803	5.30	PL 509	14.25
ECH 84	4.95	EM 87	4.60	PCH 200	4.90	PL 802	5.80
ECL 80	4.90	EY 86	3.90	PCL 82	5.20	PL 805	4.70
ECL 82	5.55	GY 501	8.–	PCL 84	5.30	PY 83	4.70
ECL 86	5.27	PABC80	3.91	PCL 85	5.30	PY 88	4.80
ED 500	16.–	PC 86	6.50	PCL 86	5.20	PY 500	8.32

Gruppe II Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.50	EF 86	2.27	PC 88	4.65	PCL 82	2.82
EBF 89	2.32	EF 183	2.68	PC 900	3.64	PCL 84	3.18
ECC 81	2.41	EF 184	2.68	PCC 88	4.32	PCL 85	3.59
ECC 83	1.95	GY 501	4.50	PCF 80	2.68	PCL 86	3.59
ECC 85	2.41	EL 84	1.91	PCF 82	2.68	PCL 200	6.32
ECH 81	2.27	EL 95	2.55	PCF 86	4.–	PFL 200	5.23
ECH 84	2.77	ELL 80	3.68	PCF 200	5.–	PL 36	4.32
ECL 82	3.18	EM 84	1.77	PCF 201	5.–	PL 84	2.68
ECL 84	3.82	EM 87	2.82	PCF 801	4.18	PL 500	5.55
ECL 86	3.59	PABC80	2.50	PCF 802	4.18	PL 504	5.68
EF 80	1.82	PC 86	4.65	PCH 200	4.32	PY 88	2.77

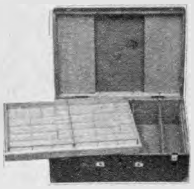
Alle nicht aufgeführten Typen Gruppe I oder II zu gleichen Sonderpreisen.

SPEZIAL-RÖHREN – Telefunken – Valvo
E 82 CC **12.—** E 88 C **14.—** E 88 CC **12.70**

RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeugfach u. Spiegel. Maße: 490×310×125 mm **26.58**

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8, 50 000 Ω/V, Spiegeiskala, mit Batt – Satz u. Schnüren **53.60**

Bei Kauf von 50 Röhren aus Gruppe I oder II nach Ihrer Wahl wird obiger Koffer gratis beigegeben.



RSK 5 Werco-Service-Koffer mit Spezial-Spiegel, 2 Plastikbehältern mit Deckel. Abschließbarer Holzkoffer mit 20 Fächern f. 60 Röhren, Meßgerätefach, 2 Fächer für Werkzeuge, ausgezeichnet für FS-Reparaturen außer Haus geeignet. Maße: 500×398×175 mm **46.80**

Achtung Kundendienst! Orig.-Tonfunk-Ersatzteile für ältere FS-Geräte ab Lager lieferbar.

Kipp-Platine, o. R. BV 61–002, BV 61–009, BV 61–0,17, BV 61–023 St. **12.—**
HF/NF-Platine, BV 61–010, BV 61–011 St. **15.—**
Ton-ZF-Platine, BV 34–006 St. **6.—**
Zeilenplatine, BV 4005 St. **6.—**

RV 65 Transistor-Verstärker, 2 × OC 74, 2 × OC 75 A, 9 V/1 W, M.: 85 × 124 mm **10.50**

25 A 2 Tonbandverstärker-Platine, ohne Rö. und Übertrager f. 2 × ECC 83, ELL 80, M.: 95 × 112 mm **4.50**

Draht-Poti, 5 W, Geh.-Ø 24 mm, Achse 6 mm, 25–50–100–500 Ω, 1 kΩ–10 kΩ–25 kΩ
1 St. **4.95** 10 St. à **3.85** 25 St. à **3.30**

TRANSISTOR-Dioden-Vergleichstabelle 1968
4. erweiterte Auflage mit über 1900 Transistoren u. Dioden. Das ideale Handbuch für den Service und Amateur **2.70**

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. **Preise zuzüglich Mehrwertsteuer.**

Werner Conrad 8452 **Hirschau,** Fach 123 F
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

UNSERE NEUEN TONHÖHEN-SCHWANKUNGSMESSER JETZT LIEFERBAR!

ME 104

Standard-Modell, jetzt mit 3 Meßbereichen (0,3 - 1,0 - 3,0 %) und Si-Halbleitern.

ME 102 B

Studio-Modell mit 3 Meßbereichen (0,1 - 0,3 - 1,0 %) Eingangspegel-Automatik, Sinus-Ausgang, Meßteil auf 3000 Hz umschaltbar!

ME 301

Filter für Schwankungs-Analysen. Angepaßt an alle, auch ältere Typen, unserer Schwankungsmesser. Meßbereiche: 1-330 Hz. Kontinuierlich durchstimmbar bei 40 dB Oktavdämpfung.

TECHNISCH-PHYSIKALISCHES LABORATORIUM
DIPL.-ING. BRUNO WOELKE
8 MÜNCHEN 2, NYMPHENBURGER STRASSE 47

SONDERANGEBOT!

2-Trans.-Taschensuper, MW, Batt. –.95 **8.95**
6-Trans.-Taschensuper, MW, Batt. –.95 **11.95**
8-Trans.-Taschensuper, MW, Batt. –.95 **17.95**
10-Trans.-Taschensuper, U-M, Batt. –.95 **36.50**
Mende Mikrobox Taschenradio, MW, B. –.95 **26.50**
Mende Starlett Taschenradio, U-M, B. –.95 **58.—**
Philips Babette 452, U-K-M-L, Edelholz-Gehäuse, Batt. 2.25 **149.—**
Philips Tourismo Intern. 474, U-K-M-L, B. 2.70 **215.—**
Loewe Opta Autolord 52830, U-K-M-L, Batt. 2.70 **159.—**
Tonfunk-Multiband-KW-Koffer, 3 × KW (13–150 m) u. MW, Batt. 2.70 **125.—**
Blaupunkt-Auto-Super
Hildesheim, 3 Druckt., M-L **89.—**
Essen, 5 Druckt., U-K-M-L **179.—**
Frankfurt, 5 Druckt., 2 × U-K-M-L **199.—**
Köln, 5 Druckt., 2 × U-K-M-L **339.—**

Rundfunkgeräte
Graetz Contact, Volltrans., U-K-M-L, mit Haustelefon, hellgrau + NN **159.—**
Contact-Sprecher, m. Kabel u. Stecker, Zweitlautsprecher und Gegensprecher **26.—**
Philips Philetta 263, U-K-M-L **125.—**
Philips Gemma 363, U-K-M-L **159.—**
Philips Stella 451, U-K-M-L **169.—**
Telefunken „Operette 2650" Chassis mit UKW-Stereo-Decoder, 22 Krs., 7 Druckt., U-K-M-L u. UKW-Stereo, 25 Trans., 500 × 170 × 120 mm **316.50**
Gehäuse, weiß **26.80**
Philips Radio-Cassetta, Alltrans.-Koffersuper, U-K-M-L u. Cassettenspieler für Wiedergabe bespielter Compact-Cassetten **180.90**
Batt.-Satz 2.25, Netzteil m. Anschl.-Kabel **26.80**
21 versch. bespielte Musik-Cassetten, Spieldauer ca. 45 Minuten per St. nur **12.50**
Sondercassetten, Klassik im Tanzrhythmus Stück **8.90**

Tonbandgeräte
TRIX 88 Batt.-Tonbandgerät, 4 Trans., 4,5 cm, 2 × 35 Min., Spulen-⌀ 75 mm, mit 100-m-Band **49.50**
Band 3.60, Mikrofon 8.63,
Ohrhörer m. Clips 4.10 **Batt.-Satz 2.68**
MT 22 Trans.-Batt.-Kleintonbandgerät 36.—
Ohrhörer 2.63, Mikrofon 8.63, Batt.-Satz 2.05
Telefonadapter 4.10
Grundig C 100 L, 2sp., Cassettengerät **199.—**
Philips 4304, 2sp., 9,5 cm **189.—**
Philips 4307, 4sp., 9,5 cm **289.—**
Philips 4308, 4sp., 9,5, 4,75 cm **319.—**
Philips-Cass.-Recorder 3302, mit Tasche und Mikrofon **179.—**
Telef.-Cass.-Recorder 4001, mit Tasche und Mikrofon **179.—**
Philips-Cassettophon 76.50
N E U ! ENT 300 Trans.-Netzteil-Bausatz. Elektr. stabilisiertes Klein-Netzteil mit bester stufenloser Regelung, 6–12 V/300 mA, Markierung 6–7, 5–9–12 V. Kpl. Bausatz mit Gehäuse **24.10**
Perp.-Ebner-Lautsprecher, Hi-Fi-Box, 10 W (Spitzenbelastbarkeit 15 W), 1 Spez.-Baßlautspr. + Mittel-Hochtonlautspr., 190 × 370 × 140 mm, Gehäuse weiß **44.—**
Blaupunkt-Hi-Fi-Lautsprecher-Box, 20 W, Edelholzgeh. Palisander, M.: 60 × 24 × 24,2 mm **89.50**
Dynacord-Misch-Stereo-Verstärker
„Amigo" 10-Watt-Kofferverstärker, 2 Eingänge, Vibrator, 2 Lautsprecher **217.—**
„Twen" 20-Watt-Kofferverstärker, 1 Lautspr. **263.—**
Bassking T, 40/55 Watt Baß- und Solistenverst., 2 Eingänge **363.—**
Eminent I, 45-Watt-Kassetten, Mischverst. **544.—**
Gesangs-Schallstrahler
S 25 Gesangsbox, 3 Lautsprecher **217.—**
M 35 Mehrzweckbox, für viele Instrumente **224.—**
S 60 Gesangsbox, 6 Lautsprecher **372.—**
Instrumentat-Schallstrahler
G 54 Gitarrenbox m. Goodmans-Lautspr. 363.—
AGFA-Magnettonbänder, Restposten, nur solange Vorrat reicht, **in Klarsichtpackung.**
In Archivkarton: Langspielband PE 31 P
13/270 m 7.22 15/360 m 8.86 18/540 m 12.16
Doppelspielband PE 41 P
15/540 m 14.75 18/720 m 19.90
Dreifachspielband PE 65 P
11/360 m 11.27 13/540 m 15.68 15/720 m 20.63
In Kassette: Dreifachspielband PE 65 K
11/360 m 11.72 15/540 m 16.13 15/720 m 21.36
Philips-Doppelspielband PD 10/180 m 4.99
Compact-Cassetten westdeutsches Markenfabrikat „LOW-NOISE"-Qualität
C 60 4.95 C 90 7.20 C 120 9.95

Grundig Lösch- und Hörsprechköpfe	HF-Frequ.	Arb.-punkt	Lösch-spg. Strom	HF-Imp. kΩ	Preis
Löschkopf 7489-020	20 kHz	1,6 mA	Gl.-Str.	23	3.18
Löschkopf 7489-026	45 kHz	1,0 mA	38 mA	1	4.54
Hör-Sprechk. 7489-212	55 kHz	55 V	–	270	14.54
Löschkopf 7489-046	75 kHz	260 V	23 V	0,044	4.10
Löschmagnet 5060-042	–	–	–	–	1.35
Hör-Sprechk. 7489-038	55 kHz	155 V	–	280	6.80
Löschkopf 7489-032	55 kHz	–	70 V	1,64	3.64

Vers.- u. Lieferbedingungen siehe Inserat in diesem Heft. Preise zuzügl. MwSt.

CONRAD 8452 **Hirschau**, Fach 123 F
Ruf 0 96 22/2 25, **Anrufbeantworter**

HM 207

ein neuer Oszillograph von HAMEG

Dieser kleine Breitband-Oszillograph mit 7-cm-Bildschirm ist besonders für den Elektronik-Service und den fortgeschrittenen Amateur gedacht. Der Y-Gegentakt-Gleichspannungsverstärker mit einer Bandbreite von 0-7 MHz garantiert auch bei Netzspannungsschwankungen eine stabile Arbeitsweise. Mit dem 12stelligen in Vss/cm geeichten Eingangsteiler ist auch die exakte Bestimmung der Meßgrößen möglich. Maximal können Spannungen bis 150 Vss oszillographiert werden. Für höhere Spannungen ist ein Teilerkopf erforderlich. Der Ablenkgenerator (Frequenz 8 Hz—500 kHz) ist positiv, negativ und extern synchronisierbar. Bei der Aufzeichnung von Signalgemischen, wie z. B. das FS-Video-Signal, werden gut stehende Bilder erzielt. Die kompakte, handliche Bauweise des Gerätes erlaubt auch den Einsatz für den mobilen Service.

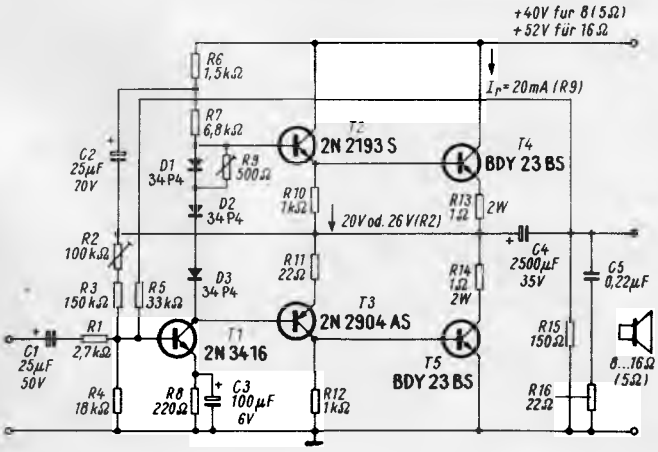
DM 470.— + MwSt.

K. HARTMANN KG

6 Frankfurt a. M. · Kelsterbacher Straße 17 · Tel. 671017
Telex 04-13866

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen!

30-W-Hi-Fi-Stereo-Verstärker-Bausätze PAS 200 in Silizium-Planar-Technik



Hervorragende Klangeigenschaften; niedriger Klirrfaktor (≤ 0,4% bei 15 W und 1 kHz)
Frequenzbereich 13 bis 40 000 Hz, bei —1 dB.

Alle Stufen mit kommerziellen Silizium-Bauteilen bestückt.

Ausführliche Bauanleitungen liegen den Lieferungen bei.

Preise für Halbleiter-Bausätze:

PAS 200 Endstufe für 1 Kanal (5 Siliziumtransistoren und 3 Siliziumdioden aufeinander abgestimmt) **31.50 DM**

PAS 200 V Entzerrer-Vorverstärker für 2 Kanäle (6 ausgesuchte Siliziumtransistoren) ..... **8.20 DM**

PAS 200 K Klangregel-Netzwerk für 2 Kanäle, getrennte Regelung von Höhen und Tiefen (4 ausgesuchte Siliziumtransistoren) ..... **6.50 DM**

PAS 200 N Stabilisiertes Netzgerät mit elektronischer Strombegrenzung zum Schutz der Endtransistoren; zweckmäßig zur vollen Ausnutzung dieses hochwertigen Verstärkers in Siliziumtechnik (4 Siliziumtransistoren, 1 Silizium-Brückengleichrichter, 3 Zenerdioden) **32.50 DM**

Preise für montagefertige Printplatten:

PAS 200 ..... **3.70 DM**

PAS 200 K, V, N ..... **4.20 DM**

Alle Preise ohne Mehrwertsteuer ab Lager Frankfurt/M.

Sofort ab Lager lieferbar!

THOMSON GMBH · Abteilung SESCO

6 Frankfurt/M 1, Eschenheimer Anlage 28, Tel. 0611-590601, FS 4-13059
8 München 19, Leonrodstraße 20, Tel. 0811-516 52 58, FS 5-24061

NADLER bietet an:

(Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer!)

Mikrofone deutscher Markenfabrikate

DYNAMISCHES MIKROFON

Formschönes Gehäuse mit perforierter Alufrontplatte und kippbarem Aufsteller. Richtcharakteristik: Niere, mit Sprache/Musikschalter, Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar, Impedanz 500 Ohm, Stativgewinde 5/8" für alle Geräte **DM 19.95**

DYNAMISCHES STEREO-MIKROFON

Graues schlagfestes Kunststoffgehäuse mit verchromtem Dreibein-Ständer. Mit 2 eingebauten Systemen. Empfindlichkeit 0,20 mV/µbar, Impedanz 500 Ohm (je Kanal), Stativgewinde 5/8" **DM 34.50**

PROFILAUFBAU-INSTRUMENT

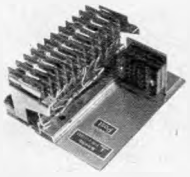
Hervorragend geeignet für Tourenzähler im Auto, graues schlagfestes- und kratzfestes Kunststoffgehäuse, mit Meßwerk, 1 mA Vollausschlag (Skala Blanco), Innenwiderstand 80 Ohm, Abmessungen: 90 × 80 × 30 mm **DM 12.50**

30adriges SPEZIALKABEL (PVC-Mantel)

Kommerzielle Ausführung für Bundeswehr usw.
24 Adern, 0,5 mm²
4 Adern, 0,75 mm²
2 Adern, 0,75 mm² (abgeschirmt) per m **DM 3.95**

9adriges SPEZIALKABEL (PVC-Mantel)

FLKY, 9 × 1,5 mm², für sehr hohe Ströme per m **DM 3.50**



GRAUES METALLGEHÄUSE

Bestückt mit: 12 Montageplättchen, mit je 2 Siliziumkleinflächendioden BA 108, und je 2 Meßwiderstände 400 Ohm 2 % + 1 24pol. Steckverbindung für pol. Relais, Abmessung: 120 × 115 × 48 mm **nur DM 9.95**

KOAXIAL-KOLBENLAUTSPRECHER

Typ: DT 12 HC

Der bewährte Speziallautsprecher in 25-W-Ausführung zum Einbau in Klein-Kompaktboxen bis 15 l Rauminhalt.

Techn. Daten: 25 W
Impedanz: 5–8 Ω
Frequenzbereich: 30...20 000 Hz (93 dB)
Magn. Induktion: 11 000 Gauß
Maße: 130 × 130 × 75 mm **DM 29.50**
Lieferbar Mitte Dezember.

LORENZ-Konzertlautsprecher LP 1326*, 13 × 26 cm, 80 mm hoch, 5 Ohm, 6 Watt, 60...14 000 Hz **DM 9.95**
Originalkarton, 9 St. **DM 80.–**

HI-FI-LAUTSPRECHER

10-Watt-Sinus, 4 Ohm, 11 000 Gauß. Korb: 245 mm ⌀ mit Hochtonmembrane, 40–20 000 Hz **DM 19.50**

DRUCKKAMMER-HOCHTONLAUTSPRECHER

Ein erstklassig bewährtes Modell, welches in den Boxen namhafter Firmen seit langem eingebaut wird.

Musikleistung:	10 W
Impedanz:	8 Ω
Mag. Induktion:	11 000 Gauß
Frequenz-Bereich:	2000...18 000 Hz
Abmessungen:	75 × 75 mm
Tiefe:	43 mm
	mit Einbauhalterung **DM 9.95**

SORTIMENTE,

welche zur Zeit ab Lager lieferbar sind. Alles Ware 1. Wahl, kein Ausbau oder Altlagerbestände! Nur modernste Fertigung!

ZWERG-„MP"-KONDENSATOREN

Papier-Kleinst-Kondensatoren mit ausheilfähigen Metallbelägen. Da alle Wicklungen stirnseitig verbunden sind, sind die Kondensatoren kontaktsicher „k" und dämpfungsarm „d".

Ein Sortiment, wie es sobald nicht wieder angeboten werden kann!
25 Stück, gut sortiert
von 68 pF–0,22 MF
von 160 V–630 V **nur DM 2.95**

KERAMISCHE KONDENSATOREN

Ein Sortiment, das sich seit Jahren steigender Beliebtheit erfreut! Sehr gut sortiert!
50 Stück **nur DM 1.95**

NIEDER-OHM-WIDERSTÄNDE

Fabrikneue Schicht-Widerstände m. einer Belastbarkeit von 0,7 Watt.

In den Werten: 0,56/0,82//1,8/3,9/5,6/6,8/8,2 und 10 Ω. Ein Sortiment, wie es noch nie angeboten wurde! 24 Stück in den genannten Werten **DM 2.95**

SCHICHT-WIDERSTÄNDE

Unser beliebtes Sortiment. Jetzt wieder lieferbar. Nur Widerstände mit axialen Drähten. Reich sortiert!
50 Stück **DM 2.95**

Hohlnieten-Sortiment

50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel **DM –.95**

Nietlötösen-Sortiment

50 g, in vielen Größen im Klarsichtbeutel **DM 1.25**

Der große Schlager!

Sortiment Drahtwiderstände

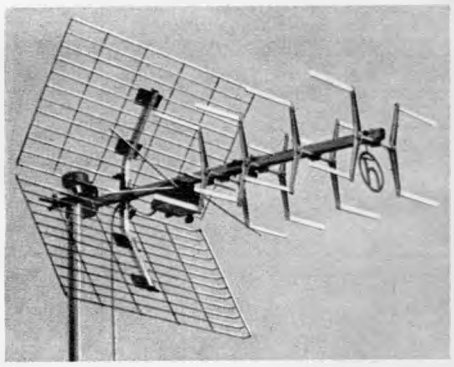
25 gängige zementierte od. glasierte Drahtwiderstände von ca. 7 Ω bis ca. 10 kΩ.

verpackt nur **DM 2.95**

10 Sortimente = 250 Drahtwiderstände nur **DM 25.–**

Hirschmann Spectral

Hochleistungsantenne



Eine einzigartige Antenne für UHF-Kanal 21–60. Für Schwarzweiß und Farbe. 23 Direktoren + 1 Winkelreflektor geben der Antenne Eigenschaften welche sonst nur mit einer teuren „Lang-Yagi" erreicht wurden. Völlig vormontiert (selbstverständlich für Vormastmontage!)

Wahlweiser Anschluß 240 Ω oder 60 Ω.

Schwenkbare Standrohrhalterung.

Einzeln im Karton verpackt. Unser Sonderpreis nur **DM 19.95**

Stereo-Kopfhörer

Typ DH 02-S

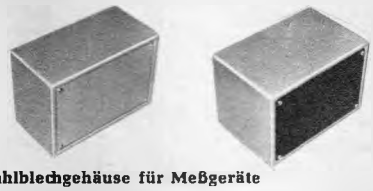
Äußerst schwere und kompakte Ausführung mit Doppel-Kopfbügel. Die Muscheln sind mit Schaumgummi überzogen und in der Höhe, sowie in der Vertikalen verstellbar. Für Mono u. Stereo verwendbar. 2×8 Ω; 30–16 000 Hz, einschl. Anschlußschnur und Stecker **DM 26.–**

Fabrikneue, verbesserte Qualität!

Vielfach-Meßgerät Normaltest 785

20 000 Ω/V =, 4000 Ω/V ~ Drehspul-Spannbandmeßwerk, 40 Meßbereiche. Gleichspannung: 12 mV/60 mV/300 mV/1,2/6/30/60/120/600 V Wechselspannung: 1,5/6/30/150/300/600 V (15 Hz bis 30 kHz). Gleichstrom: 30 µA, 120 µA/0,6/3/12/60 mA/0,3/1,2/6 A. Wechselstrom: 150 µA/600 µA/3/15/60/300 mA/1,5/6 A. Widerstand: 10–50 000 Ω/1 kΩ–5 MΩ (mit eingebauter 1,5-V-Batterie). DB-Bereich: – 20 bis + 46 dB. Skalenlänge: 85 mm. Maße: 160 × 98 × 44 mm **DM 99.50**

MESSLEITUNGEN dazu Flexibel DM 12.50
Temperaturfühler (Thermoelement) DM 48.–
Ledertasche f. Instrument DM 11.50



Stahlblechgehäuse für Meßgeräte
äußerst stabile, saubere Ausführung. Jedes Gehäuse grau hammerschlaglackiert.

Typ MG 1
Höhe: 150 mm, Breite: 225 mm, Tiefe: 120 mm
Einbaumaße: 197 mm × 123 mm
Frontplatte: 204 mm × 130 mm × 1,5 mm

MG 1 A	(Frontplatte Alu)	**DM 14.35**
MG 1 G	(Frontplatte grau)	**DM 13.50**
MG 1 S	(Frontplatte schwarz)	**DM 13.50**

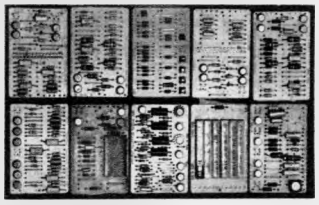
Typ MG 2, wie vor, jedoch Tiefe 150 mm

MG 2 A	(Frontplatte Alu)	**DM 15.15**
MG 2 G	(Frontplatte grau)	**DM 14.30**
MG 2 S	(Frontplatte schwarz)	**DM 14.30**

nur 3.95

Jetzt: 100 Platinen nur DM 29.50

Jetzt: 100 Platinen nur DM 29.50



zahlen Sie für **10** Computer-Platinen, sortiert, mit den verschiedensten Bauteilen bestückt.

Hier ein Auszug der Bauelemente welche Sie bei uns für den Spottpreis von 3.95 DM beziehen können:

ca. 140 Widerstände, meist 2 %
ca. 14 Kondensatoren und NV-Elkos
ca. 52 DIODEN und
ca. 37 TRANSISTOREN

also **243 moderne Bauelemente.**

Die Platinen, die eine Größe von 66 × 100 mm haben, sind sauber in einem Karton verpackt, daher keine Beschädigung beim Versand möglich.

Die angegebene Stückzahl der Bauelemente kann um ± 10 % schwanken, da nicht alle Platinen gleich bestückt sind.

Jap. Subminiatur-ZF-Filter
in Abschirmbecher 7 × 7 × 11 mm
für gedruckte Schaltung
Abstimmfrequenz: 455 kHz
Filter F 1
Kennfarbe: rot
Wicklung 1: 55 Wdg., 0,12-mm-Draht
Wicklung 2: –
Filter F 2
Kennfarbe: grün
Wicklung 1: 55 Wdg., 0,12-mm-Draht
Wicklung 2: 2 Wdg., 0,12-mm-Draht
Filter F 3
Kennfarbe: blau
Wicklung 1: 55 Wdg., 0,1-mm-Draht
Wicklung 2: 30 Wdg., 0,1-mm-Draht
Kreiskapazität bei allen Filtern 1,5 nF außen.
Bei Bestellung **unbedingt Kennfarbe** angeben.
per Stück **DM 1.–**
ab 10 Stück, auch sortiert **à DM –.70**

Braun-Blitzelko
500 µF, 500 V
95 × 50 × 24 mm (Alubecher)
per Stück **DM 1.20**
10 Stück **DM 9.–**

Vielfach-Instrumente

in bewährter Güte und Qualität
6 Monate Garantie!

Alle Vielfach-Instrumente mit automatischem Überlastungsschutz!

Typ: 20 UT
Jetzt mit Spiegelskala!
20 000 Ω/V =
20 000 Ω/V ~
Meßbereiche:
50 µA/250 mA/10 V/50 V/
250 V/1000 V =
10 V/50 V/250 V/1000 V ~
dB-Messung:
– 20 bis + 22 dB
Widerstandsmessung:
0...6 MΩ
mit Meßschnüre und Batterie **DM 35.–**

Typ 201 UT
mit Spiegelskala!
Technische Daten:
Innenwiderstand: Gleichspannungsbereiche 20 kΩ/V
Wechselspann.-Ber. 10 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–2,5; –10; –50; –250; –500; –5000 V
Wechselspannung: 0–10; –50; –250; –500; –1000 V
Gleichstrom: 0–50 uA und 0–5; –50; –500 mA
Widerstand: 0–12; –120 kΩ u. 0–1,2; –12 MΩ
Pegel: – 20 bis + 62 dB
Abmessungen: 14×9×4 cm
Gewicht: ca. 405 Gramm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert, einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen. **DM 42.–**

Typ 30 UT
Technische Daten:
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche 30 kΩ/V
Wechselspannungsbereiche 15 kΩ/V
Meßbereiche für:
Gleichspannung: 0–0,6; –3; –15; –60; –300; –600; –1200; –3000 V
Wechselspannung: 0–6; –30; –120; –600; –1200 V
Gleichstrom: 0–30 µA und 0–60; –600 mA
Widerstand: 0–10 kΩ und 0–1; –10; –100 MΩ
Pegel: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 15 × 10 × 4,5 cm
Gewicht: ca. 460 Gramm **DM 52.–**
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen.

Typ 50 UT
Innenwiderstand:
Gleichspannungsbereiche:
50 000 Ω
Wechselspannungsbereiche:
15 000 Ω
mit Messerzeiger und Spiegelskala!
Meßbereiche f. Gleichspannung:
3–12–60–300–600–1200 V
Wechselspannung:
6–30–120–300–1200 V
Gleichstrom: 30 µA–6–60–600 mA
Widerstandsmessung: 0–16 kΩ–160 kΩ–1,6 MΩ–16 MΩ, 10 Ω–100 Ω–10 kΩ–100 kΩ an direkter Skala
dB-Messung: – 20 bis + 63 dB
Abmessungen: 13 × 9 × 3,5 cm
Das Gerät wird betriebsfertig geliefert einschließlich einem Paar Meßschnüre und der Stromquelle für Widerstandsmessungen **DM 59.50**

Präzisions-Röhrenvoltmeter
Typ: RV 66
(alte Typenbezeichng. KEW 142)
jetzt mit Spiegelskala!
Gleichspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt
in 7 Bereichen (11 MΩ)
Wechselspannungsbereiche:
von 0,1 bis 1500 Volt
in 7 Bereichen (1,4 MΩ)
V_{ss}-Bereiche:
von 0,1 bis 4000 Volt
in 7 Bereichen

Output-Bereiche (dB):
– 20 dB bis + 65 dB in 7 Bereichen
Widerstandsmeßbereiche:
von 0,2 Ω bis 1000 MΩ in 7 Bereichen
Das Gerät ist bestückt mit 2 Röhren (EAA 91 und ECC 82) sowie einer Diode. Netzanschluß 220 V Wechselstrom. Gehäusemaße: 190 × 160 × 80 mm; Gewicht: 1,8 kg. Mitgeliefert werden ein DC-Tastkopf, ein paar Meßschnüre sowie Betriebsanleitung **DM 139.75**

Hochspannungs-Tastkopf bis 15 kV **DM 29.–**

Leergehäuse für Funkgerät

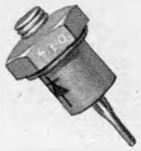
Kunststoffgehäuse für tragbares Funksprechgerät, schlagfest mit eingepreßter Abschirmfolie, daher für den Senderbau bestens geeignet. Dazu Batteriekasten, abnehmbar mit Batteriehalter.
Frontplatte fehlt, jedoch leicht selbst herstellbar.
Farbe: dunkelgrün
Maße, innen: 230 × 180 × 90 mm
Maße, außen, mit Batteriekasten:
230 × 240 × 90 mm **DM 14.50**
dito, ohne Batteriekasten **DM 9.95**

Hier noch einige interessante Halbleiter

Silizium-Planar-Schalterdiode
entsprechend BA 102/BA 143
für elektronische Bandumschaltung in Tunern von ca. 10 bis 1000 MHz
Bestell-Nr. D 1 per Stück **DM –.15**
per % **DM 10.–**
per ‰ **DM 80.–**

SILIZIUM-PLANAR-DIODEN
entspr. BA 100/BA 130/1 N 914
Bestell-Nr. D 2
10 Stück **DM –.95**
100 Stück **DM 8.–**
1000 Stück **DM 60.–**

GOLDDRAHTDIODEN
Type: 40 P 1, entspricht in den Daten den Typen: OA 5/OA 180
Der **einmalige** Preis:
10 Stück **DM –.95**
100 Stück **DM 9.–**
1000 Stück **DM 80.–**
Original-Karton = 2500 Stück **DM 185.–**
Bestell-Nr. D 3



Silizium-Gleichrichter
100 V; 1 A
(m. Kühlblech: 2,8 A)
im Metallgehäuse mit Gewindestutzen
Bestell-Nr. D 4
per Stück **DM 1.–**
10 Stück **DM 9.–**
100 Stück **DM 80.–**

VALVO – OC 26
Germanium-PNP-NF-Leistungstransistor
TO-3-Gehäuse; 12,5 W; 40 V; 3,5 A J_c
per Stück **DM 3.95**
per Paar **DM 7.90**

NADLER

Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41
Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55
Tel.-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorw. 05 11, Telex 09 23 375
Angebot freibleibend, ab Hannover, Versand p. NN.
Achtung! Neue Telefon-Nr. für Hannover: 62 70 70
Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.—. Ausland nicht unter DM 30.—.

Aus unserem GH-Angebot

(Industrierestposten)

(Unsere GH 26-Liste mit weiteren Angeboten senden wir Ihnen auf Wunsch zu.)

Preise einschl. Mehrwertsteuer!

SCHICHTWIDERSTÄNDE (Wertangabe nach Farbcode/IFC-Norm).
Toleranz 10 %, axialer Drahtanschluß

SCHICHTWIDERSTÄNDE, 0,25 Watt, in Industrieverpackung zu 100 Stück, vorrätige Werte:

5,0 Ω	47 Ω	300 Ω	5,6 kΩ	39 kΩ	820 kΩ
5,6 Ω	51 Ω	360 Ω	6,2 kΩ	51 kΩ	1,0 MΩ
6,2 Ω	56 Ω	430 Ω	6,8 kΩ	62 kΩ	1,2 MΩ
7,5 Ω	62 Ω	510 Ω	7,5 kΩ	68 kΩ	1,5 MΩ
8,2 Ω	68 Ω	680 Ω	8,2 kΩ	82 kΩ	1,8 MΩ
9,1 Ω	75 Ω	750 Ω	10 kΩ	120 kΩ	2,2 MΩ
10 Ω	82 Ω	820 Ω	11 kΩ	180 kΩ	2,7 MΩ
12 Ω	91 Ω	1,2 kΩ	12 kΩ	200 kΩ	3,0 MΩ
15 Ω	110 Ω	1,3 kΩ	13 kΩ	270 kΩ	3,3 MΩ
18 Ω	120 Ω	1,5 kΩ	15 kΩ	330 kΩ	3,9 MΩ
20 Ω	130 Ω	1,6 kΩ	16 kΩ	360 kΩ	4,7 MΩ
22 Ω	150 Ω	2,0 kΩ	18 kΩ	390 kΩ	5,1 MΩ
30 Ω	160 Ω	2,4 kΩ	22 kΩ	430 kΩ	5,6 MΩ
33 Ω	180 Ω	2,7 kΩ	24 kΩ	470 kΩ	8,2 MΩ
36 Ω	200 Ω	3,0 kΩ	27 kΩ	510 kΩ	10 MΩ
39 Ω	220 Ω	3,9 kΩ	30 kΩ	620 kΩ	
43 Ω	270 Ω	4,7 kΩ	36 kΩ	750 kΩ	

100 Stück je Ohmwert ..... DM 2.90
1000 Stück je Ohmwert ..... DM 27.–

Wie vor, jedoch 0,5 Watt

12 Ω	240 Ω	5,6 kΩ	120 kΩ	3,0 MΩ
15 Ω	390 Ω	6,8 kΩ	130 kΩ	3,3 MΩ
30 Ω	430 Ω	7,5 kΩ	150 kΩ	3,6 MΩ
33 Ω	510 Ω	8,2 kΩ	180 kΩ	3,9 MΩ
36 Ω	560 Ω	9,1 kΩ	510 kΩ	4,3 MΩ
39 Ω	680 Ω	18 kΩ	620 kΩ	4,7 MΩ
51 Ω	820 Ω	20 kΩ	680 kΩ	5,1 MΩ
56 Ω	910 Ω	22 kΩ	1 MΩ	5,6 MΩ
68 Ω	1,2 kΩ	27 kΩ	1,3 MΩ	8,2 MΩ
75 Ω	2,0 kΩ	33 kΩ	1,5 MΩ	12 MΩ
82 Ω	3,0 kΩ	47 kΩ	1,6 MΩ	18 MΩ
130 Ω	3,3 kΩ	51 kΩ	1,8 MΩ	22 MΩ
150 Ω	3,6 kΩ	62 kΩ	2,0 MΩ	
180 Ω	4,3 kΩ	68 kΩ	2,4 MΩ	
200 Ω	5,1 kΩ	82 kΩ	2,7 MΩ	

100 Stück je Ohmwert ..... DM 2.95
1000 Stück je Ohmwert ..... DM 27.50

Dito, jedoch 1 Watt (teilweise bedruckt)

15 Ω	820 Ω	3,5 kΩ	22 kΩ	150 kΩ
18 Ω	1,2 kΩ	5,6 kΩ	33 kΩ	180 kΩ
82 Ω	1,8 kΩ	6,8 kΩ	39 kΩ	2 MΩ
140 Ω	2,0 kΩ	10 kΩ	47 kΩ	18 MΩ
180 Ω	2,2 kΩ	15 kΩ	51 kΩ	
560 Ω	3,3 kΩ	18 kΩ	68 kΩ	

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.60

Dito, jedoch 2 Watt

10 Ω	330 Ω	22 kΩ	120 kΩ	680 kΩ
18 Ω	390 Ω	27 kΩ	200 kΩ	1 MΩ
20 Ω	2,2 kΩ	30 kΩ	220 kΩ	2 MΩ
82 Ω	2,7 kΩ	33 kΩ	270 kΩ	2,2 MΩ
100 Ω	3,5 kΩ	47 kΩ	300 kΩ	4,7 MΩ
120 Ω	4,7 kΩ	68 kΩ	390 kΩ	5,1 MΩ
180 Ω	10 kΩ	82 kΩ	510 kΩ	8,2 MΩ
270 Ω	12 kΩ	100 kΩ	560 kΩ	10 MΩ

100 Stück je Ohmwert ..... DM 3.60

Hochlast-Widerstände

Ω	W	Ω	W	Ω	W
3,6	3	1 000	5	6 800	11
35	6	1 200	4	7 500	4
56	3	1 500	4	10 000	4
75	11	2 200	4	15 000	6
100	5	2 600	3	18 000	4
200	4	3 000	4	22 000	4
700	6	3 600	4	30 000	4
820	5	4 300	11		

10 Stück je Wert ..... DM 1.20
100 Stück je Wert ..... DM 9.–

KERAMISCHE KONDENSATOREN, 500 V =
(Preise für 100 Stück) vorrätige Werte:

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
0,7	2.50	12	2.70	35	2.70	220	2.90
0,8	2.50	13	2.70	39	2.70	240	2.90
1,0	2.50	14	2.70	40	2.70	300	2.90
1,5	2.50	15	2.70	56	2.70	330	2.90
1,8	2.50	16	2.70	60	2.70	550	2.90
2,0	2.50	20	2.70	62	2.70	1 500	3.10
2,3	2.50	22	2.70	75	2.70	3 300	3.10
3,0	2.50	24	2.70	82	2.70	4 700	3.30
4,0	2.50	25	2.70	100	2.90	10 000	3.30
6,0	2.50	27	2.70	120	2.90		
7,0	2.70	30	2.70	150	2.90		
8,0	2.70	33	2.70	180	2.90		

STYROFLEX-KONDENSATOREN, 50 V =
(Preise für 100 Stück) vorrätige Ware:

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
56	2.50	120	2.70	250	2.70	680	2.80
62	2.50	150	2.70	270	2.70	800	2.80
70	2.50	175	2.70	280	2.70	1200	2.90
82	2.50	180	2.70	330	2.70	1800	2.90
95	2.50	200	2.70	390	2.70	3300	2.90
100	2.70	220	2.70	420	2.70		
115	2.70	240	2.70	500	2.80		

Dito, jedoch 125 V = (Preise für 100 Stück)

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
1	2.50	68	2.60	220	2.80	640	2.80
10	2.60	70	2.60	240	2.80	680	2.80
22	2.60	82	2.60	250	2.80	1000	2.80
24	2.60	100	2.80	270	2.80	1500	3.–
30	2.60	120	2.80	330	2.80	2500	3.–
43	2.60	135	2.80	360	2.80	3000	3.–
47	2.60	150	2.80	390	2.80	3500	3.–
50	2.60	160	2.80	400	2.80	3900	3.–
56	2.60	175	2.80	440	2.80	4000	3.–
60	2.60	180	2.80	470	2.80	5000	3.–
62	2.60	200	2.80	500	2.80		

Dito, jedoch 500 V = (Preise für 100 Stück)

pF	DM	pF	DM	pF	DM
7	2.50	1000	3.30	3300	3.30
39	2.50	1600	3.30	3900	3.30
270	2.90	1800	3.30	5500	3.30
360	2.90	2500	3.30		
470	2.90	3000	3.30		

PHILIPS-Waffel-Kondensatoren, 30 V =

		10 St.	100 St.
4700 pF	6 × 6 mm	1.50	12.–
0,22 MF	12 × 10 × 8 mm	2.50	20.–

VALVO-Schraubtrimmer 10 St. 100 St.
1–6/1,9–9/1,9–5,3/2–4,3/2,5–11/
2,5–25/2,6–9/3,0–10/3–30 pF 1.20 9.–

Keramische Scheibentrimmer: 10 St. 100 St.
1,5–4/2,0–8,0/2–10/3,0–15,0/
6–30/10–40/10–45/10–50 pF 1.50 12.–

Keram. Trimmer für gedruckte Schaltungen:
10 St. 100 St.
2,2–20 pF/3,5–13,0 pF/3 pF–9 pF/
4,0 pF–20 pF/6–30 pF 2.– 15.–

ERO-Zwerg-Kondensatoren:

			10 St. DM	100 St. DM
1 000 pF	400 V	5 × 13 mm	1.50	12.–
2 000 pF	400 V	5 × 11 mm	1.50	12.–
2 200 pF	400 V	6 × 13 mm	1.50	12.–
4 000 pF	160 V	5 × 11 mm	1.50	12.–
4 700 pF	400 V	5 × 13 mm	1.50	12.–
5 600 pF	400 V	7 × 11 mm	1.50	12.–
10 000 pF	160 V	5 × 11 mm	2.–	15.–
22 000 pF	400 V	9 × 19 mm	2.–	15.–
27 000 pF	400 V	8 × 16 mm	2.–	15.–
33 000 pF	125 V	7 × 16 mm	2.–	15.–
40 000 pF	160 V	7 × 14 mm	2.–	15.–
47 000 pF	160 V	9 × 13 mm	2.–	15.–
56 000 pF	400 V	10 × 17 mm	2.–	15.–
68 000 pF	400 V	10 × 17 mm	2.–	15.–
0,1 µF	160 V	7 × 20 mm	2.50	19.–
0,1 µF	400 V	10 × 20 mm	2.50	19.–
0,15 µF	125 V	7 × 17 mm	2.50	19.–
0,15 µF	630 V	11 × 17 mm	2.50	19.–
0,18 µF	160 V	12 × 22 mm	2.50	19.–
0,18 µF	400 V	12 × 28 mm	2.50	19.–
0,22 µF	160 V	8 × 30 mm	2.50	19.–
0,33 µF	400 V	15 × 30 mm	2.50	19.–
0,47 µF	400 V	14 × 31 mm	2.50	19.–
0,47 µF	160 V	9 × 20 mm	2.50	19.–

ERO-Kondensatoren, Typ MINI 100:

			10 St. DM	100 St. DM
68 pF	500/1500 V	17×5 mm	1.50	12.–
470 pF	1/3 kV	19×6 mm	1.50	12.–
680 pF	500/1500 V	17×5 mm	1.50	12.–
680 pF	1/3 kV	20×6 mm	1.50	12.–
1 000 pF	500/1500 V	17×6 mm	1.50	12.–
1 000 pF	1/3 kV	20×7 mm	1.50	12.–
1 500 pF	500/1500 V	18×6 mm	1.50	12.–
1 500 pF	1/3 kV	21×8 mm	1.50	12.–
2 000 pF	500/1500 V	17×8 mm	1.50	12.–
2 000 pF	1,3 kV	22×6 mm	1.50	12.–
2 200 pF	500/1500 V	18×7 mm	1.50	12.–
2 200 pF	1/3 kV	22×6 mm	1.50	12.–
2 700 pF	1/3 kV	22×7 mm	1.50	12.–
3 300 pF	500/1500 V	17×6 mm	1.50	12.–
3 300 pF	1/3 kV	22×7 mm	1.50	12.–
4 700 pF	500/1500 V	18×7 mm	1.50	12.–
4 700 pF	1/3 kV	22×8 mm	1.50	12.–
6 800 pF	500/1500 V	17×6 mm	1.50	12.–
10 000 pF	1/3 kV	23×10 mm	2.–	15.–
15 000 pF	250/750 V	18×7 mm	2.–	15.–
15 000 pF	1/3 kV	29×9 mm	2.50	19.–
33 000 pF	500/1500 V	21×9 mm	2.50	19.–
33 000 pF	1/3 kV	15×27 mm	2.50	19.–
47 000 pF	1/3 kV	24×8 mm	2.50	19.–
0,1 µF	500/1500 V	31×11 mm	2.50	19.–
0,1 µF	1/3 kV	42×15 mm	2.50	19.–
0,15 µF	250/750 V	24×15 mm	2.50	19.–
0,18 µF	250/750 V	30×14 mm	2.50	19.–
0,27 µF	250/750 V	30×16 mm	2.50	19.–

dto., jedoch Flachausführung:

			10 St. DM	100 St. DM
0,15 MF	1/3 kV	41×23×14 mm	2.50	19.–
0,2 MF	500/1500 V	33×18×9 mm	2.50	19.–
0,22 MF	1/3 kV	41×27×17 mm	2.50	19.–
0,27 MF	500/1500 V	41×19×10 mm	2.50	19.–
0,33 MF	250/750 V	29×21×12 mm	2.50	19.–
0,47 MF	250/750 V	31×22×12 mm	2.50	19.–
0,47 MF	500/1500 V	39×23×13 mm	2.50	19.–
0,68 MF	250/750 V	35×25×16 mm	2.50	19.–
0,68 MF	500/1500 V	42×26×15 mm	2.50	19.–
1,0 MF	250/750 V	38×27×17 mm	2.50	19.–

WIMA-MKS-Kondensatoren für gedruckte Schaltungen:

			10 St. DM	100 St. DM
100 pF	400 V =	13×9×5 mm	1.50	12.–
270 pF	400 V =	13×9×5 mm	1.50	12.–
1 500 pF	400 V =	12×7×5 mm	1.50	12.–
3 300 pF	160 V =	11×8×4 mm	1.50	12.–
4 700 pF	400 V =	13×9×4 mm	1.50	12.–
8 200 pF	400 V =	13×10×5 mm	1.50	12.–
1,5 µF	250 V =	30×14×11 mm	3.–	24.–

SIEMENS-MKH-Kondensatoren:
Kleine Abmessungen, sehr spannungsfest, selbstheilend, temperatur- u. feuchtigkeitsunempfindlich.

250-V-Betriebsspannung

			10 St. DM	100 St. DM
0,033 µF	6 × 12 mm	.....	2.50	19.–
0,15 µF	7 × 16 mm	.....	3.–	24.–
0,22 µF	8 × 18 mm	.....	3.–	24.–
0,33 µF	9 × 18 mm	.....	3.70	25.–
0,68 µF	11 × 25 mm	.....	3.70	25.–

400-V-Betriebsspannung

0,68 µF	14 × 32 mm	.....	4.–	26.–
1 µF	17 × 32 mm	.....	5.–	30.–

Besonders preiswert:

			10 St. DM	100 St. DM
WIMA-Topifol F				
0,1 MF	160 V =	9 × 19 mm	1.50	9.–
WIMA-Durolit (f. gedr. Schaltg.),				
10 000 pF	630 V =	9×17 mm	1.20	8.–
0,2 MF	400 V =	16 × 35 mm	1.30	8.50
SEL-MKT 22				
4,7 MF	160 V =	17 × 44 mm	1.80	12.–

Elkos (Alurohr isoliert, freitragend, mit Drahtenden):

			10 St. DM	100 St. DM
16 + 16 µF	350/385 V	39 × 19 mm ..	8.–	65.–
32 MF	250/275 V	49 × 18 mm ..	3.50	28.–
8 MF	350/385 V			
f. gedr. Sch. mit isol. Fuß			2.50	19.–
8 MF	350/385 V			
Alub. mit Schraubverschluß			2.40	18.–
8 MF	350/385 V			
Alurohr, freitragende Drahtenden			2.30	17.–
Für gedruckte Schaltung:				
16 + 8 MF	350/385 V	.....	8.–	65.–
50 + 50 MF	350/385 V	.....	12.–	95.–

Niedervolt-Elkos (Alurohr, freitragend, mit Drahtenden):

			10 St. DM	100 St. DM
1 MF	70/80 V	7 × 19 mm	1.50	12.–
2 MF	50/60 V	7 × 20 mm	1.50	12.–
2 MF	70/80 V	5 × 10 mm	1.50	12.–
5 MF	30/35 V	7 × 19 mm	1.50	12.–
5 MF	100 V	8 × 15 mm	1.50	12.–
10 MF	6/8 V	5 × 12 mm	1.50	12.–
16 MF	10/12 V	5 × 11 mm	1.50	12.–
25 MF	70/80 V	8,5 × 19 mm	1.50	12.–
25 MF	150/165 V	16 × 30 mm	1.50	12.–
50 MF	3/4 V	6 × 13 mm	2.–	15.–
50 MF	6/8 V	7 × 12 mm	2.–	15.–
50 MF	10/12 V	6 × 13 mm	2.–	15.–
100 MF	3/4 V	7 × 15 mm	2.–	15.–
100 MF	6/8 V	7 × 19 mm	2.–	15.–
250 MF	6/8 V	8 × 20 mm	2.50	19.–
250 MF	100/110 V	26 × 51 mm	4.–	28.–
500 MF	35/40 V	47 × 24 mm	4.–	28.–
1000 MF	10/12 V	30 × 15 mm	4.–	28.–
2500 MF	10/12 V	26 × 41 mm	6.–	38.–

NV-Elkos mit isoliertem Fuß, für gedr. Schaltung:

			10 St.	100 St.
1 MF	70/80 V	6,5 × 18 mm	2.–	15.–
2 MF	70/80 V	6,5 × 18 mm	2.–	15.–
3 MF	100/110 V	7 × 10 mm	2.–	15.–
5 MF	70/80 V	6,5 × 19 mm	2.–	15.–
10 MF	25/30 V	6,5 × 18 mm	2.–	15.–
10 MF	70/80 V	8,5 × 17 mm	2.–	15.–
25 MF	15/18 V	6,5 × 18 mm	2.–	15.–
25 MF	25/30 V	6,5 × 20 mm	2.–	15.–
50 MF	12/15 V	6,5 × 25 mm	2.50	19.–
50 MF	15/18 V	6,5 × 23 mm	2.50	19.–
250 MF	25/30 V	13 × 29 mm	3.–	22.–

Besonders interessant:
NV-Elkos für erhöhte Anforderungen (schaltfest), Fabr.: SEL, Typenreihe EP 02:

			10 St.	100 St.
1 MF	70/80 V	20 × 6,5 mm	2.–	15.–
1 MF	100/110 V	20 × 6,5 mm	2.–	15.–
5 MF	15/18 V	20 × 5 mm	2.–	15.–
5 MF	35/40 V	30 × 6,5 mm	2.–	15.–
5 MF	100/110 V	20 × 6,5 mm	2.–	15.–
10 MF	6/8 V	20 × 5 mm	2.–	15.–
10 MF	15/18 V	20 × 6,5 mm	2.–	15.–
10 MF	100/110 V	20 × 8,5 mm	2.–	15.–
25 MF	6/8 V	20 × 6,5 mm	2.–	15.–
25 MF	35/40 V	20 × 8 mm	2.–	15.–
50 MF	6/8 V	20 × 6,5 mm	2.50	19.–
100 MF	6/8 V	20 × 8,5 mm	2.50	19.–

Wichtiger Hinweis: Bei Bestellung dieser schaltfesten Kondensatoren geben Sie bitte die Typenbezeichnung EP 02 mit an!

Dito, Typenreihe EP 03:

			10 St.	100 St.
50 µF	100 V	45 × 14 mm	3.–	22.–
100 µF	100 V	45 × 18 mm	3.–	22.–
1000 µF	6 V	45 × 18 mm	5.–	35.–
1000 µF	15 V	45 × 25 mm	6.–	48.–

Trimmerpotentiometer, Kleinstausführung
(li = liegende, st = stehende Ausführung)
100 Ω li, 250 Ω li, 500 Ω li, 1 kΩ li, 1,5 kΩ li, 1,5 kΩ st, 2 kΩ li, 2 kΩ st, 5 kΩ li, 5 kΩ st, 6 kΩ li, 6 kΩ st, 10 kΩ st, 25 kΩ st, 50 kΩ st, 100 kΩ li, 150 kΩ li, 250 kΩ st, 350 kΩ st, 500 kΩ li, 1 MΩ st, 1 MΩ li, 1 MΩ st. m. Rändel, 2 MΩ li, 2 MΩ st, 2 MΩ st. m. R., 5 MΩ st, je vorgenannter Wert.
10 Stück je Wert ..... DM 3.70
100 Stück je Wert ..... DM 24.–

Völkner

33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32/33/34
Telex 952 547
Postfach 80 34

CHINAGLIA CORTINA-USI 20 kΩ/V~

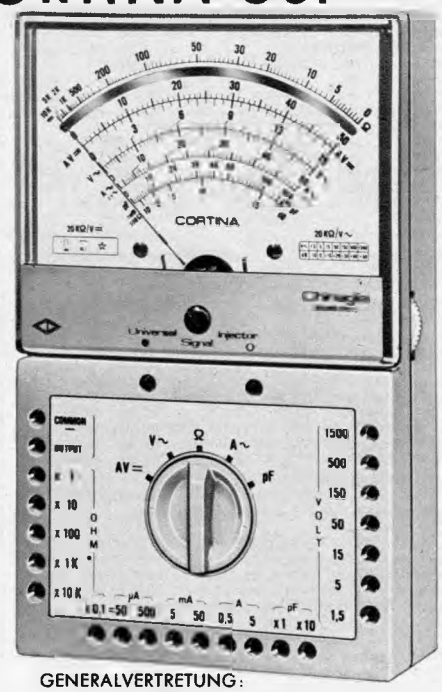
NEU

Eigenschaften:

- robustes Gerät im Plastiketui
- **stoßfestes Meßwerk** 40 µA — **Klasse 1**
- Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit: 20 kΩ/V~ 58 effektive Meßbereiche
- **niedriger Spannungsabfall** 50 µA—100 mV/5 A—500 mV
- Gleichspannungsmessung ab 2 mV—30 kV
- **Wechselstrommessung bis 5 A**
- Ohmmessung (unabhängig vom Netz)
  Direktablesung ab 0,05 Ω—100 MΩ
- **eingebauter Signalgeber von 1 kHz—500 MHz**
  Signal ist amplituden-, phasen- und frequenzmoduliert
- Kapazitätsmessung 100 pF—1 F
- Drehschalter für Einstellung AV=/V~/Ω/A~/pF
- gedruckte Schaltung mit Ausnahme des Drehschalters
- dreifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- erstklassige Bauteile (Rosenthal-Philips-Siemens)
- Genauigkeiten: VA= ± 2 %, VA~ ± 3 %, Ω ± 2 °

Meßbereiche:

V=	100 mV - 1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V (30 kV)						
V~	1,5 - 5 - 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V						
A=	50 µA - 0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A						
A~	0,5 - 5 - 50 mA - 0,5 - 5 A						
dB	—20 +6	—10 +16	0 +26	+10 +36	+20 +46	+30 +56	+40 +66
V NF	1,5	5	15	50	150	500	1500 V
Ω **Skalenmitte**	4,5 - 45 - 450 Ω - 4,5 - 45 - 450 kΩ						
Ω **Skalenende**	1 - 10 - 100 kΩ - 1 - 10 - 100 MΩ						
pF (reaktanz)	50 000 - 500 000 pF						
(ballistisch)	10 - 100 - 1000 - 10 000 - 100 000 µF - 1 F						
	50 - 500 - 5000 Hz						



Gerät komplett mit Etui und Schnüren DM 125.- + MwSt.
30 kV= Taster DM 39.-

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberb.
Tel. (0 81 71) 6 02 25

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• AACHEN	Heinrich Schiffers
• ANDERNACH	Josef Becker
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Atzert Radio Hans Hermann Fromm
• BONN	Radio Diekob KG
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DORTMUND	Radio van Winssen
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT/M.	Arlt Elektronische Bauteile Mainfunk Elektronik (Wenzel)
• HAMBURG	Paul Opitz
• HANNOVER	Schuricht Elektronik GmbH
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KARLSRUHE	Röhren Hacker
• KÖLN	Radio Schlembach Schuricht-Elektronik GmbH
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM	Josef Becker Radio Dahms
• MÜNCHEN	Radio Rim
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• OLDENBURG	Rahlmann & Co.
• STUTTGART	Arlt OHG Radio Dräger Germann Dreher
• ULM/DONAU	Albert Falschebner Schanz & Co.
• VECHTA	Ludwig Mers
• WIESBADEN	Josef Becker E. Stiebing KG

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

TELEWATT V 112 S

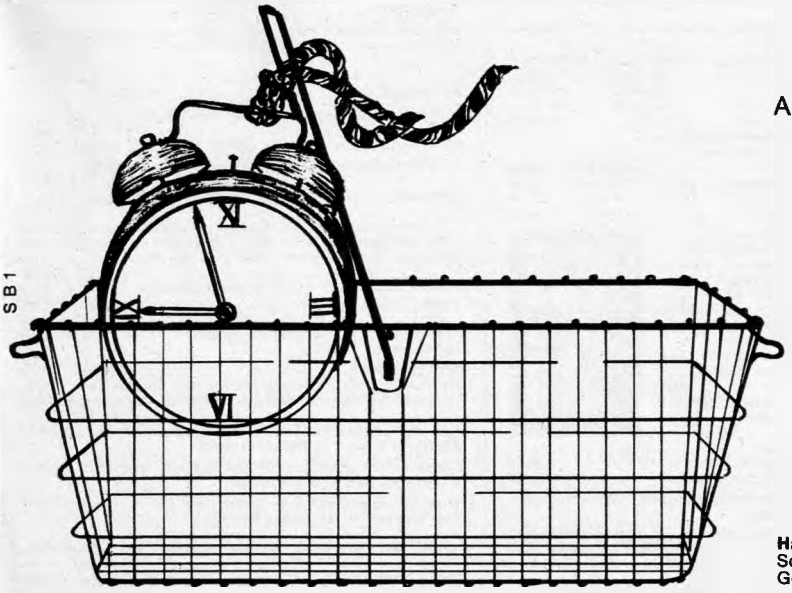
Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S,** dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten **V 112.** Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauertonleistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für Jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Frankfurt	Anton Grawe	Alt Bonames 14
Hamburg	Walter Kluxen	Nordkanalstraße 52
Hannover	Hanns Schaefer	Hagenstraße 26

...n SB-Großhandel für Elektronik-Bauteile

sparen Sie Zeit!



Sie sparen wertvolle Zeit durch Selbstauswahl. Alle Artikel sind in Klarsichtbeuteln verpackt. Das Angebot ist übersichtlich gegliedert. Sie können prüfen, anfassen und abwägen. Sie vergessen nichts. Es gibt kein Vordrängeln und somit keine Wartezeiten. Und alles ist zu den bekannten vorteilhaften Barpreisen Ihres SB-Großhandels ausgezeichnet!

Hagen
Scharpenack KG
Goldbergstr. 17

Den Haag/Niederlande
Tika-Electronic Service
Beeklaan 351-355

Saarbrücken
Heinz Beuster
Mainzer Str. 139-141

Braunschweig
Elektrik W. Körber KG
Kohlmarkt 11

Kassel
Ing. Daniel Köbberling
Schillerstr. 30

Düsseldorf
Wilhelm Vollack KG
Schirmerstr. 23

Mainz
Elragro KG
Dagobertstr. 2

Mannheim
Günter Knapp KG
Jungbuschstr. 20

Karlsruhe
Röhren-Hacker
Karlstr. 68

Nürnberg
Walter Gehrmann
Kopernikusstr. 21-23

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428

Das sind RAEL-NORD-Preise

Graetz
Koffer-Fernsehgeräte
Baroness 1116 (41 cm) 439.–
Peer 1120 NN (51 cm) 459.–
Tischgeräte 59er Bild
Graetz
Fährnich 1122 445.–
Kornett 1100 430.–
Gouverneur 1123 479.–
Pfalzgraf 1128 479.–
Markgraf 1121 440.–
Blaupunkt 59er Bild
Serie 68 nur 429.–
Nordmende
Kommodore 20 dkl. 499.–
Präsident 15 UHF 810.–
Philips
Aachen 489.–
Leonardo 489.–
Tizian 445.–
Wetzlar Preis auf Anfrage
Telefunken
218 439.–
Tischgeräte 65er Bild
Graetz
Markgraf-G 805 469.–
Gouverneur-G 1025 519.–
Burggraf 945 559.–
Standgeräte 59er Bild
Graetz
Mandarin 813 650.–
Nordmende
Condor 14 UHF 640.–
Condor 15 UHF 650.–
Ambassador 15 UHF 870.–
Standgeräte 65er Bild
Graetz
Kalif-G 855 NN 930.–
Tischgeräte mit Rundfunkteil 59er Bild
Graetz
Reichsgraf 863 650.–
Kombinationen 59er–65er Bild
Imperial
Imperia 1723 59er Bild 910.–
Nordmende
Visabella NN 65er Bild 1399.–
Tischgeräte m. Jalousetten
Loewe Opta
Armada 53007 489.–
Nogoton-UHF-Converter
GC 61 TA 65.–
z. Einbau m. Feintrieb u. Knopf
Trans.-Konv. K 61 UA 36.–
Trans.-Tuner K 33 UA 36.–
Musikschränke
Nordmende
Caruso-Stereo 63/64, 110×77×36 355.–
Menuett-Stereo 63/64, 72×81×38 362.–
Cosima-Stereo 63/64, 110×77×36 398.–
Casino-Stereo NN, 140×78×40 759.–
Rosita
Opal, dkl., 97,5×76×38 280.–
Juno NN Stereo, 125×82×38 420.–
Rosita-Stilausführung
Bamberg 68 Stereo, 83×81,5×40 605.–
Speyer 68 Stereo m. Decoder, 124×83×39 730.–
Fernseh-Einstellschränke
Rothenburg, 89×98×50 276.90
Heidelberg, 89×97×50 282.10
Nürnberg, 92×95,5×49 288.60
Nordmende
Stereo-Decoder einfach einstecken für Typen 63/64 nur 55.–
Loewe Opta
Nordland-Stereo NN 660.–
Lugano-Stereo NN 570.–
Rundfunkgeräte
Nordmende
Kadett M 2000 145.–
Elektra LMKU 159.–
Rigoletto LMKU 189.–
Tannhäuser 8004 St. 320.–
spectra-phonic, 170.–
Philips
Stella 179.–
Pallas Stereo NN 310.–
Capella Reverbeo m. Nachhall 385.–
Graetz
Fantasia Vollstereo LD 1318 315.–
Komtess 03 F 149.–
Steuergeräte
Alegro 101 NN 296.80
Opus 408.80
Operette (N) NN 413.30
RS 6 34.05
RB 40 81.20
WB 60 103.50
WB 61 117.40
Loewe Opta
ST 212 mit Boxen 365.–
LO 50 Steuergerät 385.95
Imperial
Sweet Clock (Radio + Lampe + Weckuhr) 122.–
Ab 5 Einheiten sortiert 4 % Rabatt.

AUTORADIO Blaupunkt
Hildesheim, LM 86.–
Mannheim, MU 135.–
Bremen, LM 106.–
Essen, UMLK 169.–
Stuttgart, LMMMK 142.–
Frankfurt, LMKUU 198.–
Köln, LMKUU 335.–
KOFFERGERÄTE
Akkord
Autotransist. 716, UM 124.–
Transola Royal, UMLK 335.–
Nordmende
Mikrobox, M 25.65
Starlet, UM 61.75
Windsor, UM 79.–
Stradella, UML od. UM u. 49 m 135.–
clou, UML, 49 m 181.45
Transita GT, LMKU, 49 m 216.60
Transita automatic S 199.–
Globetrotter 378.–
Globetrotter TN 6000 417.–
Globetrott. Amateur 513.95
Globemaster 315.–
Philips
Annette 64/65 190.–
Ralley Luxus 217.75
Schaub-Lorenz
Weekend Universal 178.–
Amigo, UML od. UMK, m. Netzt. 194.35
Loewe Opta
Dolly, UM 74.–
Lissy, UML od. UMK 96.20
Loewe T 49, UMKL 134.–
FUNKSPRECHGERÄTE
General Funksprechgeräte Mod. TG 103 A, 11 Trans. à 140.–
Mod. Browni, 9 Trans. à 81.–
Mod. Command, 6 Trans. à 62.–
PLATTENSPIELER
Philips
GA 140 Plattenw.-Tischgerät 85.–
Batterie-electrophon 4000 81.–
GF 332 Koffer-Plattensp. m. Verstärker 132.–
GF 110 Batt.-Netz-Verstärker-Koffer 115.–
Perpetuum-Ebner
PE Musical 344, Hi-Fi-Stereo-Anl. 653.01
PE 66 Z Tisch-Stereo-Plattenwechsler 86.56
PE 34 Hi-Fi, m. SP 6, Stereo-Plattensp. 177.10
Tourophon Batt.-Stereo-Plattenspieler 42.–
HSV 60 T Hi-Fi-Stereo-Verstärker 838.08
PE 33 studio m. SP 6 Studio-St.-Pl. 240.80
LB 20 T Hi-Fi-Lautsprecherbox 116.64
EIN SCHLAGER (nur solange Vorrat reicht)
Musikus 506 V, 10er-Wechsl., m. Verst. 160.–
Elac
Stereo-Plattenwechsler 160
Harting mit Zarge 64.–
45 T, 10er-Plattenw. 45.60
TONBANDGERÄTE
Philips
4304 (RK 15 S) 168.–
RK 57 S 495.–
RK 65/2 302.–
4307 274.– 4308 304.–
AEG-Telefunken
magnetophon 300 255.–
magnetophon 301 275.–
magnetophon 200 TS 232.50
magnetophon 201 TS 252.–
magnetophon 203 345.–
magnetophon 203 de luxe 360.–
magnetophon 204 559.–
magnetophon 302 314.–
magnetophon 4001 190.–
MIKROFONE
TD 5 19.20 TD 9 25.20
D 10 L 32.20
Telefon-Anrufbeantworter
Telefunken T 104 365.–
Remington-Trockenrasierer
Special 38.–
Selectric 49.–
Selectric 300 59.–
AEG-Bohrmaschinen
SB 1–190, 190 W, 1 Geschw., Schlag 89.25
SB 1–330, 330 W, 1 Geschw., Schlag 101.25
SB 2–330, 330 W, 2 Geschw., Schlag 109.50
SB 2–420, 420 W, 2 Geschw., Schlag 205.50
SB 4–500, 500 W, 4 Geschw., Schlag 245.25
B 1–420, 420 W, 1 Geschw. 117.75
B 2–420, 420 W, 2 Geschw. 141.75
WS 707, Werkzeugsatz 33.60
KWK 707, Kl. Werkzeugk. m. Inhalt, o. Masch. 35.20
WK 707, Gr. Werkzeugk. m. Inhalt, o. Masch. 220.80
WHS 707, Werkzeugschrank m. Inhalt, o. Masch. 690.40
BOSCH-Bohrmaschinen
E 11, 280 W, 1 Geschw. 63.75
E11S, 300W, 1Geschw. 66.75

FÜR IHRE WERKSTATT

Zeilentrafos für über 2000 Gerätetypen am Lager. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Typ angeben!

(AT 1116-4)	29.–	**Mende**		**Philips**	
(AT 1118-6)	18.–	ZT 100	28.50	HA 16650	29.70
(AT 1118-71)*	16.80	(ZT 105)	23.–	HA 16658	39.60
(AT 1118-84)*	18.65	(ZT 107)	23.–	(HA 16665)	18.–
* mit Platine	39.60	(ZT 142)	23.–	**Graetz**	
(AT 2002)	29.70	(ZT 151)	23.–	(65215)	24.50
(AT 2012)	28.60	(ZT 152)	23.–	(65859)	35.25
(AT 2018/20)	18.–	**Blaupunkt**		(6864)	27.35
(AT 2021/21)	18.–	TF 2016/12 Z	27.75	(68812)	24.50
(AT 2023/01)	16.80	TF 2016/13 Z	27.75	**Telefunken**	
(AT 2025)	18.–	TF 2025/9 Z	27.75	93.11.504	29.22
() oder Austauschtyp				93.11.706	26.19

Ablenkeinheiten		**Hochspannungsfassungen**	
AB 90 N, 90°	27.30	NT 1002/0	1.80
AS 011 N, 110°	20.80	E 4/3 unabg.	2.95
N-Mende, 110°	30.–	NT 1002 S, abges.	4.–
HA 33257, 110°	32.–		

Valvo-, Telefunken-, Siemens-, Lorenz-, (Tungsram-) Röhren. Originalverpackung, 6 Monate Garantie.

DY 86	(2.60) 3.60	EF 80	(2.05) 3.40	PCF 82	(2.80) 5.20
EBF 80	(2.45) 2.70	EF 85	(2.15) 3.60	PCL 82	(3.30) 5.30
EBF 89	(2.40) 3.70	EF 184	(3.25) 4.60	PCL 85	(3.95) 5.50
EC 92	(1.95) 2.70	EL 84	(2.–) 2.90	PL 36	(4.80) 7.90
ECC 82	(2.30) 3.90	PCC 84	(2.70) 5.40	PL 504	(6.–) 8.20
ECH 81	(2.35) 3.40	PCC 88	(4.50) 6.40	PY 83	(2.35) 4.70
ECH 84	(2.90) 4.50	PCF 80	(2.80) 4.90	PY 88	(3.05) 4.80

Ab 50 Röhren erhalten Sie (5 %) 3 %, ab 100 Röhren (10 %) 5 %, ab 250 Röhren (13 %) 8 % Mengenrabatt.

Original Valvo- und Telefunken-Bildröhren, 1 Jahr Garantie

A 47-11 W	112.–	A 65-11 W	200.50	AW 53-88	123.50
A 59-11 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 59-91	123.50
A 59-12 W	141.50	AW 43-89	94.–	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 53-80	126.20	MW 53-80	129.20

Original Importbildröhren, 1 Jahr Garantie

A 59-12 W	117.95	AW 53-80	105.60
AW 43-80	77.–	AW 59-91	103.85

Astro-Antennen für VHF- u. UHF-Color, 240/60 Ohm

4 El. K 5-12	(10) à 6.50	23 El. K 21-37	(2) à 28.–
6 El. K 5-12	(10) à 9.–	7 El. K 21-60	(10) à 8.–
10 El. K 5-12	(10) à 15.–	11 El. K 21-60	(4) à 11.–
13 El. K 5-12	(10) à 20.–	13 El. K 21-60	(5) à 15.–
14 El. K 5-12	(2) à 36.50	18 El. K 21-60	(5) à 21.–
11 El. K 21-37	(5) à 15.75	25 El. K 21-60	(2) à 29.–

Antennen K 21-60 (240/60 Ohm)

XS 11	9,5 dB	(2) à 13.–
XS 23	12,5 dB	(1) à 22.50
XS 43	14,0 dB	(1) à 32.–
XS 91	17,5 dB	(1) à 46.20

Fuba-Antennen K 5-12, 240/60 Ohm

4 El.	(10) à 7.–	10 El.	(10) à 15.–
7 El.	(10) à 13.–	13 El.	(10) à 20.–

Gitterantennen			**8 El.**		
2 El., 2 V-Dipole			FL 04	12,5 dB	(2) à 14.–
FL 01	8,0 dB	(4) à 8.–	FL 4	13,5 dB	(2) à 18.–
4 El.			EXA 08	11,5 dB	(10) à 15.–
FL 02	10,0 dB	(2) à 10.–	EE 04	13,0 dB	(2) à 19.–
DFA 1 LMG 4	11,5 dB	(1) à 18.–	ST 20/45 Y	11,5 dB	(4) à 14.–

Antennenverstärker m. Netzt.		**Autoantennen**	
Stolle K 21-60, 8-12 dB	61.90	Spirale	10.90
Astro		VW, versenk.	12.50
K 2-60, 12-15 dB	58.80	Ponton, versenk.	12.50
TX 100 K 2-60, 18-23 dB	99.–	Motor,	
TS 60 K 2-60, 8-10 dB	48.60	6 V od. 12 V	74.–

Antennen-Bandweichen		**Kaminbänder**	
Anbau, 240 Ohm	4.60	2,5-m-Band	7.80
Anbau, 60 Ohm	5.–	2,5-m-Seil	8.20
Anbau, 240/60 Ohm	5.90	3,5-m-Band	8.30
Einbau, 240 Ohm	4.40	3,5-m-Seil	8.75
Einbau, 60 Ohm	4.40	5,0-m-Band	9.20
Empfänger, 240 Ohm	3.–	5,0-m-Seil	9.60
Empfänger, 60 Ohm	3.95	6,0-m-Seil	11.15

Das ideale Weichenpaar Mastweiche, 240/60 Ohm, Ein- + Ausgang. Empfängerw., 240/60 Ohm, Eingang. 9.–

Ab 20 Stück je Typ oder 50 Stück sortiert 5 % Mengenrabatt. Unter 10 Stück je Typ oder 25 Stück sortiert 10 % Aufschlag. Einzelstücke DM 2.– Verpackung, da überwiegend. Mehrfachverpackung. Die Ziffern in den Klammern geben die Verpackungseinheit der Antennen an. Gemeinschaftsantennen-Material führe ich von allen Firmen.

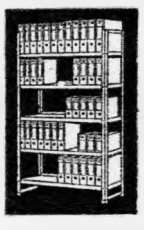
Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei CU DM 450.– pro 100 kg)

	ab 100 m à	ab 300 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ohm	% 13.–	% 11.50	% 10.–
Schlauch, 240 Ohm	% 22.–	% 19.–	% 16.50
m. Schaumstoff	% 24.–	% 21.50	% 19.–
Koaxial, 60 Ohm	% 46.–	% 42.–	% 38.50

Tonbänder, deutsche Markenfabrikate (ab 10 Stück 15 % Mengenrabatt)

8/65 m	2.90	8/90 m	4.–	15/540 m	15.20
13/270 m	8.20	10/180 m	6.70	18/730 m	20.50
15/360 m	10.–	11/270 m	9.–	15/730 m	23.30
18/540 m	13.80	13/360 m	11.10	18/1080 m	34.50

Stahl-Regale
– aus Winkelprofil, verstellbar –
Vielzweckregal Größe 160×80×30 cm kpl. ab Lager, einschl. Verpackung, nur 35.91
2 Zusatzböden mit Schrauben 14.–
2 Flaschen-Einlegeroste 12.18
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 29.55



Büro-Regale
Größe 180 × 90 × 30 cm komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 46.36
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 39.09

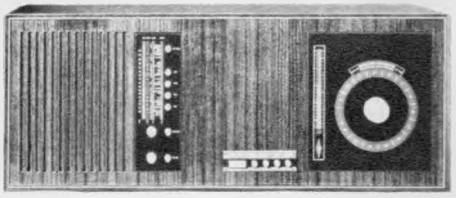
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweckladerschränke für jeden Zweck.

Alle Nettopreise plus Mehrwertsteuer. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 500.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 3, Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 32 84
Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschluß Telefon-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87

FÜR IHR WEIHNACHTSGESCHÄFT

Musik-Center, ein Wunderwerk, welches auch Sie begeistern wird ..... nur DM 495.–



Sie erhalten ein 46stündiges Musikprogramm nach Ihrer Wahl und brauchen keine Tonbänder mehr zu kaufen. Das Gerät enthält außer dem Center ein hochwertiges 4-Wellen-10-Watt-Rundfunkteil, volltransistorisiert, mit Abstimmautomatik.

Sie können jederzeit löschen und sich ein neues Programm zusammenstellen. Ferner Aufnahmemöglichkeiten durch Mikrofon und Plattenspieler. Es ist ebenfalls ein Mischpult lieferbar.

Wie obenstehend, jedoch als Standmodell, mit Jalousetten und eingebautem Plattenspieler ..... nur DM 799.–

Philips Kofferradios

Mick, M	27.62	Andy, UML	81.40
Fanette, ML	41.90	Roy, UML	90.12
Rock, UM	56.20	Don, UML	101.75
Nanette, UM	74.96	Rex, UMLK	113.37

Bei Abnahme von 6 Kofferradios erhalten Sie auf die obenstehenden Typen 6 % Mengenrabatt.

Neff-3-Platten-Herd, Nr. 1793 ..... DM 195.–

Neff-3-Platten-Herd mit Schauglas und Grill, Nr. 1783 FG DM 287.50

Neff-Geschirrspülautomat ..... DM 875.–

Neff-Ölöfen, 3500 Kcal/h ..... DM 133.40

Neff-Ölöfen, 5000 Kcal/h ..... DM 147.20

Rapid-Waschmaschine, 5-kg-Vollautomat .... DM 599.–
3-kg-Schleuder ..... DM 72.40
4-kg-Schleuder ..... DM 99.–
AEG-Thermofix ..... DM 79.–
Staubsauger Nr. 2 ..... DM 43.40
Trockenhaube Nr. 2 ..... DM 44.80
Kartoffelschäler für 1 kg ..... DM 48.30
Kristall-Spiegelschrank ..... DM 71.90

Fernsehtisch mit Rollen, höhenverstellbar, vollverchromt DM 66.48

Herrenarmbanduhr mit Lederband, Gold 585 .. DM 58.35

Damenarmbanduhr mit Lederband, Gold 585 DM 60.–

Sie können zwischen mehreren 100 interessanten Schmuckangeboten wählen.

Modellspielzeug

Alle Sorten werden in einer Schaupackung oder in einem ansprechenden Geschenkkarton geliefert. Alle Sortimente enthalten Modellschienen.

12-mm-TT-Spur, Güter- oder Personenzug mit Dampf- oder Diesellok und Batterie-Fahrpult (siehe Abb.). Alle Sortimente auch zum Betrieb mit einem Trafo geeignet nur DM 11.–

Trafo 1005 ..... nur DM 14.–

2-Zug-TT-Anlage mit Trafo und elektromagnetischen Weichen sowie reichhaltigem Zubehör .. nur DM 76.60

HO-Anlagen

Güterzug mit Rangierlok und Batteriepult, Nr. 1902 nur DM 13.42

Personenzug mit Lok und Trafo, Nr. 4508 nur DM 28.88

3 Güterwagen mit Tenderlok und Trafo, Nr. 4506 nur DM 28.88

Personenzug mit Dampflok und Batteriepult, Nr. 8574 nur DM 20.63

5 Güterwagen bestehend aus: 1 Autotransportwagen, 1 Tankwagen, 1 Kühlwagen, 2 gedeckte Güterwagen mit 5achsiger Dampflok und einem Trafo, Nr. 8008 nur DM 47.63

3-Zug-Anlage mit 4 elektromagnetischen Weichen und einem Trafo, Nr. P 7 ..... nur DM 238.80

Elektrische Autorennbahnen (passend zu jeder HO-Eisenbahnanlage)

Aurora H 1300 ..... nur DM 19.–

Aurora H 1302, 2-Wagenpackung mit Brücke und reichlichem Zubehör, bis zu 6 Fahrbahnen erweiterungsfähig nur DM 55.–

Auf die obenstehenden Spielwarensortimente erhalten Sie ab 10 Stück 8 % Mengenrabatt.

Stabo-Autorennbahnen (Maßstab 1 : 32) und Funk-Stabo-Baukästen ab Lager lieferbar.

Fast alle Einzelteile und Ersatzteile für die obenstehenden Spielwaren ab Lager lieferbar.

Trafo 1101, universal für die aufgeführten Rennbahnen nur DM 13.–

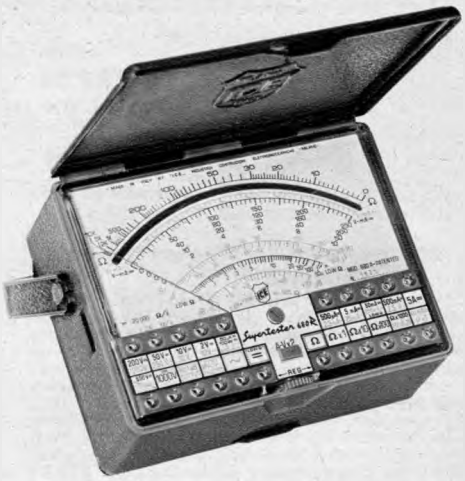
Trafo 1003 GI, für alle elektr. Eisenbahnen und magn. Artikel ..... nur DM 16.80

2 hochwertige Telefone mit Summer für Batteriebetrieb nur DM 16.95

Schienenmaterial, Zubehörteile, Bäume und Modellhäuser in reicher Auswahl sofort ab Lager lieferbar.

Universal-Vielfachmeßgerät

- Weitwinkel-Drehspulinstrument 40 µA (Skalenfeld 122 x 58 mm) mit kompensiertem Kernmagnet, elastisch gelagerter Drehspule, Skalenspiegel. Nullpunktkorrektur, zweifarbiger Skala
- Innenwiderstand 20 000 Ω/V bei =, 4000 Ω/V bei ~
- 80 Meßbereiche (Gleichsp. 100 mV...2000 V, Wechselsp. 2...2500 Veff, Gleichstrom 50 µA...10 A, Wechselstrom 250 µA...5 A, Widerstand 0,1 Ω...100 MΩ, Frequenz 0...5000 Hz, Nf-Spannung 0...2500 Veff, dB — 24...+ 70, Kapazität 50 pF...20 000 µF)
- Anzeigegenauigkeit ± 1% S. E. bei =, ± 2% S.E. bei ~
- Metallfilm-Meßwiderstände 0,5%; Drucktaste zur Verdopplung des Skalenendwertes; Drehspule und Gleichrichter gegen 1000 fache Überlastung gesichert; Schutz der Widerstandsbereiche durch Drahtsicherung; hochwertige Druckschaltung; neues Transportetui mit Bodenfach und Tragbügel als Schrägstellstütze
- Ungewöhnlich reichhaltiges Sonderzubehör (Transistorvoltmeter-Adapter 660 mit 11 MΩ Eingangswiderstd.; Transistor-Prüfadapter 662; Wechselstrom-Meßwandler 616; Wechselstrom-Meßzange AMPERCLAMP; 25-kV-Hochspannungstastkopf 18; Gleichstrom-Nebenwiderstände 32)
- In allen Fachgeschäften erhältlich
- Datenblatt mit Kurz-Bedienungsanleitung liegt abrufbereit 1 Jahr Garantie!



Modell 680 R

DM 124.– o. MwSt.

I.C.E.-Generalvertretung

ERWIN SCHEICHER & CO. OHG

8013 Gronsdorf bei München
Brünnsteinstr. 12, Tel. 08 11/46 60 35

Ein interessantes Surplus-Angebot — Neueingang Autotransceiver BC 1306

Wir sind froh, den deutschen Amateuren heute erstmalig einen ganz modernen Autotransceiver zu einem interessanten Preis anbieten zu können. Die geringen Abmessungen (37 × 24 × 15 cm) und die vielen technischen Vorzüge ermöglichen einen vielfältigen Einsatz. Die Einheit besteht aus einem amplitudenmodulierten Sender mit der bekannten 2 E 22 in der PA (25 W) und einem empfindlichen Super mit HF-Vorstufe, BFO, AVC und Eichpunktgeber. **Daten: Empfänger:** HF-Vorstufe 1 L 4, Mischer 1 R 5, 1. ZF 1 L 4, ZF und Eichgenerator 1 R 5, Demodulator, NF und BFO 1 S 5, NF-Endstufe 3 Q 4. **Sender:** VFO 3 A 4, Modulator 3 A 4, Endstufe 2 E 22, Frequ.-Ber.: 3,76 MHz bis 6,5 MHz ohne Lötarbeit leicht auf das ganze 80-m-Band zu trimmen. Sender und Empfänger sind getrennt abstimmbar, Sender umschaltbar auf Quarzbetrieb, die Abstimmung verwendet eine genau gehende Walzenskala mit präzisem Feintrieb.
Die Geräte befinden sich in gebrauchtem, gutem Zustand und werden kpl. mit allen Röhren und Schaltbild geliefert. Spez. Stromvers.-Stecker **18.—** **Eichquarz einzeln 19.—** **ohne Eichquarz 168.50**

Wir haben nur einen geringen Lagervorrat – bestellen Sie, Sie werden zufrieden sein!
BC 1306 RX, Empfänger aus der oben beschriebenen Anlage, kpl. jedoch ohne Gehäuse, mit Schaltbild, nur geringe Stückzahl **94.—**

Amateur-KW-Transceiver WS 19 MK III, endlich wieder eingetroffen! Die Geräte befinden sich in gutem Zustand mit ausführlicher Beschreibung. Ein leistungsfähiger Sendeempfänger für das 80-m- und 40-m-Amateurband, der in seiner Preisgünstigkeit und Leistungsfähigkeit nicht mehr zu überbieten ist. Der Empfänger arbeitet als Doppelsuper, der Sender mit einem Super-VFO. Ein eingebauter Modulator mit Tongenerator gestattet Sprechfunk (A 3) und Telegrafie (A 1 + A 2). Bei Telegrafiebetrieb wird der Sender automatisch um 1 kHz verstimmt, ein eingeb. Vielfachinstrument gestattet die Kontrolle aller Betr.-Spannungen, getrennte HF-, NF- und BFO-Regelung. Leistungsfähige Endstufe mit 807. Sie benötigen nur noch Stromquelle, Antenne und Mikrofon um sofort „in die Luft gehen zu können". **Daten: Sender:** 25 W, A 1, A 2, A 3, 2–8 MHz, PA 807 Antennenanpassung, ca. 52 Ω. **Empfänger:** Doppelsuper mit HF-Vorstufe, BFO, AVC, MUC, Lautsprecher-Endstufe 4 W, 2stufiger ZF-Verstärker. **Röhren:** EF 50, 2 × 6 K 7, 4 × 6 K 7, 6 B 6, 6 H 6, 2 × 6 V 6, 807. **Guter Zustand, kpl. m. Rö. u. Beschreibung 120.—**

Dito, jedoch in nicht ganz so gutem Zustand, mit allen Rö., aber ohne Instrument **65.—, Dito, WS 19,** o. Rö. u. Gehäuse, nicht kpl., als Ersatzteilträger **24.50**
Lieferbares Zubehör: Antennenvariometer, dient zur Anpassung beliebig langer Antennen **25.—, WSN 2 Netzgerät,** prim. 220 V, sek. 500 V/80 mA, 275 V/50 mA, 2,6 V/3,5 mA, mit Kontroll-Lampe, Schukostecker u. Spez.-Stecker neuester Fertigung **89.—, WSN 1,** dito, als Bausatz **69.—, WSZ 5 Nachrüstsatz,** zur Modulationsverbesserung, mit allen Teilen u. ausf. Beschreibung **19.50, WSK 8,** Koaxkabel mit 2 Orig.-WS-Antennensteckern, ca. 50 cm lg. **7.50. WST 7,** Orig.-Stecker, 7polig **4.50, WST 12,** Orig.-Stecker, 12polig **9.50, WSB 7,** Bediengerät für WS 19, mit Kupplung für TS 20 **14.50. TS 20,** Sprechgarnitur **19.50**

Auto-Transceiver WS 38 MK II. Die passende Gegenstation zum WS 19. Ein handliches, leistungsfähiges Klein-Sende-Empfangsgerät, das sich durch seinen kompakten Aufbau, große Zuverlässigkeit, sowie leichte Bedienbarkeit, auszeichnet. Der Preis ist kein Druckfehler. Günstige Stromversorgung, 150-V-Anode, 3 V Heizung. Die Sendeleistung beträgt 2 W, gut für 20–50 km bei günstiger Antenne. Frequ.: 7,3–9 MHz, leicht auf 7 MHz umzutrimmen. Sender u. Empfänger variabel u. transceiv. Rö.: ARP 12 Sende-Empf.-Oszillator, ARP 12 ZF u. NF, ATP 4 Sendeendstufe. Die Geräte befinden sich in gutem Zustand u. werden kpl. mit techn. Unterlagen geliefert. **59.50**

Zubehörsatz, bestehend aus: Spez.-Anschl.-Kabel mit Spez.-Steckverbindung für Mikrofon u. Hörer, Kehlkopfmikrofon sowie hochwertigen Dyn.-Doppelkopfhörer **24.50**. **Kpl. Anlage,** bestehend aus WS 38, MK II + kpl. Zubehör nur **79.50**

UKW-Funksprechgerät MRT 9, für den Taxen- u. Arztfunkbereich, 152–174 MHz. Aus Natobeständen, ohne FTZ-Prüfnr. Ein tragbares, kommerziell aufgebautes Kleinfunkgerät mit erstklassigen Eigenschaften,, 19 Subminiaturröhren, Doppelsuper-Empf. 1 W – HF-Leistg., Rauschsperre u. eingebautes Zerhackerteil für 6-V-Autobatterie, sind nur einige seiner hervorstechenden Eigenschaften. Dieses Gerät stellt eine sinnvolle Ergänzung jeder bestehenden Arzt- oder Taxenfunkanlage dar. Für den 2-m-Amateur bietet sich darüber hinaus die Möglichkeit, das Gerät auf AM-Betrieb umzustellen u. dadurch ein sagenhaft preiswertes 2-m-Handfunkgerät zu erhalten. Die hier vorliegende Surplus-Version erfordert einige Änderungen f. beide Möglichkeiten. Die mitgelieferte Beschreibung erläutert die Änderungen bis ins Detail. Die Geräte befinden sich in erstklassigem, neuwertigen Zustand mit Beschreibung u. allen Rö. (neu), **jedoch ohne Antenne, Sprechgarnitur, Kanalquarze 195.—,**
Verlangen Sie kostenlos unsere neue Surplus-Liste! **Quarzsatz pro Kanal 44.—**

Lieferung p. Nachn. ab Lager. Preise inklusive Mehrwertsteuer. Katalog gegen 2.– in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet. Postscheckkonto 61 06

CONRAD 8452 Hirschau/Bay., Fach 23 F
Surplus-Abteilung Ruf 0 96 22/2 25, Apparat 32, Anrufbeantworter

„Elektronik-" Zangen

BERNSTEIN

BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 62032

N E U ! 20-Transistor-Spezialempfänger

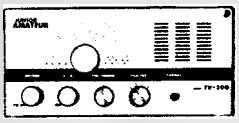
CTR TAF 70

525–1650 kHz, MW
4–12 MHz, KW
87–108 MHz, FM
108–174 MHz, VHF
einschließlich des 2-m-Amateurbandes

Ein Spezialempfänger mit ungewöhnlichen Eigenschaften

Mittelwelle, Amateurfunk, Schiffsfunk, UKW, Rundfunk, Taxenfunk, Flugfunk, KW-Rundfunk u. viele andere kommerzielle Dienste. Eingebautes Netzteil 220 V, ausgezeichneter Klang durch 8-cm-Lautsprecher, Betrieb durch 4 Babyzellen, hohe Sprechleistung 1,5 W, hohe Empfangsleistung durch ausgefeilte Schaltung mit 20 Transistoren, Ohrhöreranschluß. Ein formschöner u. betriebssicherer Koffer als Kontroll- oder Zweitempfänger für Testzwecke oder Reise. Moderner, kunstlederbezogener Koffer mit übersichtlicher Linearskala **225.50**

AMATEUR-KW-SUPER TV 200



Ein leistungsfähiger Empfänger mit guten technischen Eigenschaften, zu einem sehr günstigen Preis. Das ideale Weihnachtsgeschenk für den jungen Amateur.

Daten: A 0,55–1,6 MHz, B 3,5–7,5 MHz, C 7–15 MHz, D 14–30 MHz. Empf. ca. 2 µV, AM, CW, SSB, 6 : 1-Feintrieb f. elektrische Bandspreizung, ZF 455 kHz, NF-Leitung 1,5 W. Rö.: 6 BE 6, 6 BA 6, 6 AV 6
Komplett, betriebsbereit, kein Bausatz **187.50**

Star-Kurzwellen-Empfänger SR 200

Ein neuer leistungsfähiger Amateursuper m. Eigenschaften, die Sie in dies. Preisgruppe sonst nicht finden. Bereiche: 3,5–4,7–7,5, 14–14,5, 21–21,5, 28–30 MHz (160 m gegen Aufpreis). **Empf.:** AM: 2 µV/10 dB, CW SSB 1 µV/10 dB. Bandbreite 2,5 kHz/6 dB, Eichgenerator 3,5 MHz u. Harmonische. NF > 1 W an 8 Ω. 8 Rö., 4 Halbleiter, Netz 220 V/60 W. Ein Gerät mit vielen Vorzügen, formschönes Metallgehäuse mit Garantie **409.—**

STEHWELLEN- u. LEISTUNGSMESSGERÄT

SWB 2. Zeigt auf getrennten Instrumenten die relative Vor- und Rücklaufleistung. Ein nützliches Kontrollgerät für jede Funkstation. **Instrument 1,** SWR 1 : 1 : ∞, **Instrument 2,** rel. Leistg. 0–100, 0–50, **Belastbarkeit:** 1,5 kW (52 Ω), bis 150 MHz **66.80**

Hi-Fi-UKW-Tuner NORIS MG 1510, Frequ. 88–108 MHz, Rö.: 2 × ECC 85, 2 × 6 BA 6, 2 × 6 AU 6, 6 AL 5, Empf. 2 µV / 20 dB, Bandbreite 200 kHz/6 dB, NF 20 bis 20 000 Hz, NF-Ausg. 100 mV. Decoderanschluß vorhanden, Nachstimmautom., 3fach-Drehko **126.80**

NORIS NSE 604 Stereo-Decoder **35.—**

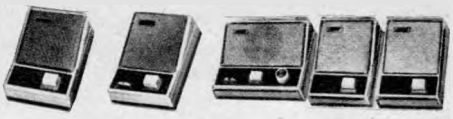
NORIS-Hi-Fi-Mischverstärker ST 30 N, 30 W, Ultralin. Gegentakt-Parallel-Verstärker in Flachbautechnik, 3 mischb. Eingänge, getrennte Höhen- und Baßregelung sowie Summenregl., Frequ.-Ber. 20 Hz bis 20 kHz ± 2 dB.

Eing. 1 + 2: 10 mV, Eing. 3: 300 mV, Sprechleistg. 30 W, Ausg. 8, 16, 250 Ω und 100 V, Rö.: ECC 83, EBC 91, ECC 85, 4 × EL 84 **250.—**

Normsteckersatz best. aus 5 St. **3.55**

N E U ! DUAL-GATE-MOS-FET-CONVERTER DGTC 22 (DJ 3 DT). Eing. 144–146 MHz/60 Ω, Ausg. 28–30 MHz/60 Ω, Grenzempf. < 2 kTo, Kreuzmod.-Sicherheit > 80 mV, Durchgangsverstärkung ca. 25 dB, Zustopfeffekt > 250 mV. M.: 100 × 50 × 25 mm, 12 V/20 mA. Minus an Masse, Gew. 50 g. Bestückung 2 × 3 N 140, 1 × BF 224, ZF 7,5 **152.25**

Automatisches Röntgen-Warngerät 6119 A. Dieses Gerät gibt einen Warnton ab, wenn der culumative Wert von 5 Röntgen überschritten wird. Mit Tabelle für die Strahlungsintensität. M.: 115 × 70 × 45 mm, deshalb leicht in der Tasche unterzubringen, gebr. **69.50**



NORIS-WECHSELSPRECHANLAGEN

Formschöne u. preiswerte Anlage, leichte Bedienung, deutsche Beschriftung u. Gebrauchsanweisung. Kpl. m. 9-V-Batt., 20-m-Kabel mit Stecker, Lautstärkeregler.

KE 20, 1 Haupt- u. 1 Nebenstelle **35.90**
KE 246, 1 Haupt- u. 2 Nebenstellen **54.08**
KE 357, 1 Haupt- u. 3 Nebenstellen **72.25**
Passendes Netzteil ATN 1/S **11.80**

Trans.-Telefon-Verstärker TV 102, formschönes Kunststoffgehäuse, M.: 152 × 104 × 45 mm **26.80**
desgl., TV 110, jed. wesentl. höhere Leistung, m. Kalender + Schreibgerätehalter, M.: 152 × 93 × 52 mm (o. Kal.) **35.90**
Passende 9-V-Batterie für TV 102 und 110 **1.10**

DU 1 NORIS-Digitaluhr, zeigt Stunden, Minuten u. Sekunden direkt in Zahlen an. Anschl. 220 V ~, Gehäuse Kunststoff braun, M.: 151 × 89 × 80 mm **40.90**

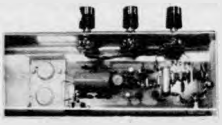
DU 2 Digitaluhr mit Wecker, Gehäuse Kunststoff, M.: 100 × 100 × 110 mm, Anschl. 220 V ~ **53.65**

Digitaluhr Caslon 601 mit Kalender, 24 Std.-Min.-Anzeige, dazu Datum u. Wochentag, mit Beleuchtung. Gehäuse Alu matt geschliffen, M.: 210 × 102 × 90 mm, 220 V ~ **89.50**

GRID-DIP-Meter TE 15. Ein Transistor-Diper mit folgenden Vorzügen, 6 Bereiche von 0,44–280 MHz, hohe Ablesegenauigkeit, Präz.-Instrument, stab. Metallgehäuse, netzunabhängig, eingeb. 9-V-Batt., inklusive Ohrhörer **108.60**

CDR-Ant.-Rotoren für Amateurfunk und UKW-Stereo TR 10, bis 10 kg Antennenlast, Steuergerät mit Wipptaste u. Lampe für Richtungsanzeiger **122.—**
AR 10, wie oben, jedoch mit Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung **143.50**
AR 22, der Rotor für den 2-m-Amateur, Tragfähig bis 70 kg. Steuergerät zur Vorwahl der Antennenstellung **177.—**
TR 44, bis 250 kg Tragfähigkeit **327.—**

HAM-M-Rotor, Tragfähigkeit bis 500 kg **545.50**



TV 100a Hi-Fi-Verstärker, 10 W, mit Baß- u. Höhenregler, 5stufiger Hi-Fi-Verstärker, sehr rauscharm durch Verwendung von Silizium-Trans. in den Vorstufen, Spannung 27 V, Bestückung 3 × BC 148 B, AC 187 K/AC 188 K, 2 × AD 150, Maße 215 × 55 mm **Bausatz** **45.—**

NTV 105 Netzteil für obigen Verstärker, 27 V/1 A stab. **Bausatz** **29.55**
Betriebsbereit, NTV 105 C **37.70**

Nachhallsystem HS 3, zur Nachrüstung von Verstärkern usw. Eing.-Imp. 5–16 Ω, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Verzögerung 30 m/s, Nachhalldauer 2,5 s **15.90**
Nachhallsystem RE 60, dto., m. 1 Spirale **8.65**

Noris-Nachhallgerät GHS 18, mit Aufsprechverstärker, in elegant. Edelholzgeh. f. Gitarrenverst. u. Hi-Fi-Anlag. Es bringt die 3. Dimension in Klang **54.—**
inklusive Steckersatz

Elektronisches Photo-Relais-System PRS 10, bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht, sowie einem Fotozellensystem mit Verstärker u. eingebautem Relais. Für Warnanlagen aller Art, Zähleinrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betr.-Spg. 220 V. Kpl. installationsfertige Anlage. **93.15**
Passendes Digitalzählwerk, 4stellig **10.45**

PRS 20 Lichtschranke, bestehend aus: Kpl. Optik (Sender u. Empf.), **Reichweite 20 m,** mit **eingeb. Rotfilter 10 m,** Rotfilter macht Lichtstrahl unsichtbar. Universell verwendbar für Kontroll, Zähl- und Diebstahleinrichtungen usw. Mit Netzteil, Verstärker und Relais. Kpl. betriebsbereit **84.80**

Schlager-Sortiment: 340 Radio-FS-Ersatzteile

1 Tuner VHF	10 Bandfilter
50 Styroflex-Kondens.	3 FS-Gleichrichter
50 Widerst., 0,2–1 W	5 Tastensätze
20 Eisenkerne	10 Röhrensockel
5 Potis o. Sch.	20 Knöpfe
5 Potis m. Sch.	20 Spulenkörper
10 Heißleiter	10 Kontaktfedersätze
30 Rollkondensatoren	10 Seilräder
30 Keram.-Kondensat.	2 Drehkos MW + U
3 Miniatur-Trafos	50 Skalenfedern, sort.

Ein so preiswertes und umfangreiches Sortiment für Ihre Werkstatt konnten Sie noch nie erwerben. **22.75**

SORTIMENT CU-kasch. Pertinax, 6–8 Platten zwischen 9 × 13 u. 9 × 5 cm, 500 qcm **2.18**

N E U H E I T ! SPANNUNGSWANDLER

6/12 V, volltransistorisiert. Diese kompakten Wandler ermöglichen auf einfachste Weise den Betrieb aller 12-V-Funkgeräte, Radiogeräte, Tonbandgeräte, in Kraftwagen mit 6-V-Anlage zu betreiben. Die Geräte sind völlig wartungsfrei u. können entweder in Wagen fest installiert werden oder aber auch transportabel eingesetzt werden. 2 Typen stehen zur Verfügung.

SPW I, für die Geräte mit einer max. Aufn. v. 800 mA, z. B. Radios **45.—**

SPW II, dito, jedoch für 2 A, bestens für Autofunk und Tonbandgeräte **72.25**

GPA 11 Feststations-Antenne für das 10- und 11-m-Band bestens geeignet, für Auto- und Handfunksprechgeräte. Maximale Reichweite vermindert den Störpegel. Speisung durch Koaxkabel **89.50**
Netzstromversorgung für Autofunkgeräte, 220/12 V/2,5 A, im Gehäuse **113.15**

N E U ! Stoßstangenhalterung STH 1. Mit Hilfe dieser Halterung können alle Fahrzeugantennen wie die FMA 1 oder KW-Ant. für den Amateur-Mobilfunk an der Stoßstange leicht befestigt werden. Eine Klemmvorrichtung mit elastischer Halterung paßt sich jedem Stoßstangen-⌀ an und vermeidet das Anbohren **24.—**

UAE 50, UHF/VHF-7-Tastenkombination, mit modernstem Telefunken-Allbereichs-Tuner, Mesa-Transistoren, getrennte Feineinstellung, Anschlüsse steckbar **63.15**

Philips u. Telefunken Kanalschalter mit FTZ-Prüfnummer für Service und Modernisierung

AT 7634, Rö. PCC 88, PCF 80
AT 7637/30, Memomatik mit Rö.
AT 7660/80, PCC 189, PCF 801 je **17.73**
HA 36156, PCC 189, PCF 86
AT 303, Rö. PC 900, PCF 801 ohne Rö.
AT 002, Rö. PCC 88, PCF 82 je **11.36**
VHF-Kanalschalter, universell verwendbar, ohne Röhren
1 St. **3.60** 3 St. à **3.18** 10 St. à **2.68**

LADEGERÄTE, in modernem Kunststoffgehäuse, 155 × 88 × 120 mm, 220 V ~/50 Hz, kpl., mit Netzteil, Batterie u. Anschlußklemmen
BL 12/3 N, m. Kontr.-Lampe, umsch. 6/12 V, 3 A **35.—**
BL 12/3 A, m. Amperemeter, umsch. 6/12 V, 3 A **47.75**
BL 12/6, m. Amperemeter, umsch. 6/12 V, 6 A **81.35**

Hochleistg.-Lautsprecher, m. Hochtonkegel, 10 W, 4 Ω, 250 mm ⌀, Höhe 92 mm **17.50**

Einbau-Meßinstrument Modell 42, Klasse 2,5; m. Drehspulmeßwerk und transp. Flansch, 42 × 42 mm,
Gleichsp. 10/15/300 V **10.10**
Gleichstr. 50/50–0–50–100 µA **12.65**
500 µA **11.60**
1/10/100 mA **11.25**
1/6/15 A **10.20**
Profilinstrument Drehspul, 100 µA **9.05**
Dito, 500 µA **5.90**

Einbau-Mod. P 72, Kl. 1,5, 72 × 72 mm, **Gleichspg.:** 10 V/100 V **25.—**, 250 V/600 V **26.80**, **Gleichstrom:** 100 µA/1 mA, 10 mA/100 mA **22.27**, 1 A/6 A/10 A **20.45**

MHS-Transistor-Radio-Experimentier-Baukasten REB 2, für den technisch interessierten Jungen. Es können 30 Versuche durchgeführt werden. Genaue Anleitungen und Erläuterungen in Form von zwei Lehrbüchern liegen dem Baukasten bei. Kpl. **34.—**

EDA 1 Noris-Einbruch-Diebstahl-Alarmanlage, in der Größe einer Zigarettenpackung, schützt vor Raub, Diebstahl, Einbruch, Überfall. Kompl., mit Batt., Verschiedene Anwendungsmöglichkeiten: Fenster, Tür, Tasche. Überraschend lautstark, mit Batterien
1 St. **6.15** 5 St. à **5.50** 10 St. á **4.75** 25 St. à **4.25**

FED 9 Feuer-Einbruch-Diebstahl-Alarmanlage, 140 × 70 × 40 mm, bei Raumtemperaturen von über 58 °C löst das Gerät automatisch unüberhörbaren Alarm aus. Zur Einbruch- u. Diebstahlsicherung, auslösen durch Kontaktfeder. Kpl. m. Batt.
1 St. **11.35** 5 St. à **8.75** 10 St. à **7.95** 25 St. à **6.95**

METZ-Musikschrank, leer, Edelholz poliert, orig.-verpackt, erstkl. Furnierarbeit. M.: B 105 × H 77 × T 37 cm. Ausschwenkb. Rundfunkteil, aufklappb. Schallplattenteil. Einbaumaße für das Rundfunkteil: B 45 cm, T 25 cm, H 13,5 cm, mdkl. **58.60**

2 Lautspr.-Chassis, 3 W u. 2 Hochtöner, zus. **14.45**
2 Lautspr.-Chassis, 5 W u. 2 Hochtöner, zus. **24.50**

Fernsehgehäuse Grundig-Philips-Körting auf Anfrage!

Lief. p. Nachn. **nur ab Hirschau. Preise zuzüglich Mehrwertsteuer.** Aufträge unter 25.—, Aufschlag 2.—, Katalog gegen 2.— in Briefmarken, bei Auftragserteilung ab 25.— wird Schutzgebühr von 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

CONRAD 8452 **Hirschau/Bay.,** Fach 123 F
Ruf 0 96 22/2 25, nach 18 Uhr Anrufbeantworter

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar!

Bitte meine Preisliste anfordern!

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

Leistungs-Transistoren – Original deutsche Markenware – Siemens – Telefunken – Intermetall

	1 Stück	10 Stück	100 Stück
AD 133	**3.50**	**32.-**	**295.-**
AD 150	**2.50**	**23.-**	**210.-**
AD 159	**2.20**	**20.-**	**180.-**
BD 106	**2.70**	**25.-**	**220.-**

Endstufen-Paare auf getrenntem eloxierten Alukühlblech (175 x 47 x 1,5)

	1 Paar	10 Paare
2 x AD 150	**8.80**	**80.-**
2 x AD 133	**10.60**	**97.-**
2 x BD 106	**7.80**	**73.-**

Netto-Preise ohne Mehrwertsteuer.

1 Fernseh-Kompaktkamera VE 2662	Neuw. DM 1750.—
1 Bildaufnahmeröhre Vidicon 55850 N	Neuw. DM 750.—
1 Objekt 1:5,0/300 mm	Neuw. DM 1230.—
1 wetterfestes Schutzgehäuse	Neuw. DM 980.—
2 Trenntransformat. à DM 156.—	Neuw. DM 312.—
1 Monitor VE 2617	Neuw. DM 1500.—
1 Koaxial-Anschlußkabel mit Stecker	Neuw. DM 45.—
	Neuw. DM 6567.—

Ungebraucht für insgesamt **DM 3000.—** abzugeben.

Zu besichtigen bei

WAYSS & FREYTAG KG
8 München 25, Aidenbachstraße 46, von 8—16 Uhr

1968
TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

stolle Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

IC-Antennen K 21-60
IC-16 Gew. 11,5 dB **20.15**
IC-26 Gew. 14 dB **25.45**
IC-50 Gew. 16,5 dB **40.90**
HC-Antennen K 21-60
HC-23 Gew. 10,5 dB **22.30**
HC-43 Gew. 12,5 dB **31.05**
HC-91 Gew. 15 dB **46.10**

stolle VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) . . . à **7.05**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.15**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **18.75**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **21.60**

fuba VHF-Ant. K 5-12
4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à **7.60**
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à **13.90**
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à **20.60**
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à **24.45**

fuba Antennen-Weichen
AKF 561 60 Ω oben . . . **8.75**
ETW 600 unten . . . **6.25**
AKF 501 240 Ω oben . . . **8.–**
ETW 240 unten . . . **5.25**

stolle Antenn.-Filter
KF 240 oben . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . **DM 4.70**
KF 60 oben . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . **DM 5.85**

SCHÄFER -Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60
4-V-Strahler 10,5 dB **DM 9.90**
8-V-Strahler 12,5 dB **DM 16.50**
Mastweichen 240 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 240 Ω **2.90**
Mastweichen 60 Ω **DM 5.35**
Empfängerweichen 60 Ω **4.80**

Qualitäts-Hochfrequenzkabel
Band 240 Ω, versilbert **%. 13.50**
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb. **%. 25.10**
Koaxkabel 60 Ω, versilb. **%. 44.–**
colorit-ax. Super **%. 55.90**
ROKA Transistor-Netzteil stabilisiert, abschaltbar, kurzschlußs., 7,5 u. 9-V-Ger. n **DM 19.25**

stolle Automatic-Antennen-Rotor
Zukunftssicheres, drehbares System für Antennen, zum Empfang von Farb- u. Schwarzweiß-Fernsehen, FM-Stereo, Amateurfunk netto **DM 158.50**

Memomatic-Antennen-Rotor
Steuersystem für manuelle Kontaktgabe netto **DM 138.-**
Steuerleitung 5adr. %. m netto **DM 68.-**

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto **DM 22.75**

stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

TRA 3602 Universal	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-23*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5 - 12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21 - 65	60/75	60/75	3	18-17	

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

● **Schnelleinbau-Konverter SKB** 240 Ω/240 Ω sym. Ausgang. FS-Kanal 2,3 **netto DM 35.–**

● **Schnelleinbau-Tuner STZ,** 240 Ω/60 Ω asym. Koax. Ausgang FS-ZF Gerät komplett verdr. für 200 – 250 V **netto DM 35.–**

Blaupunkt-Autosuper Mannheim netto **DM 125.–** Frankfurt netto **DM 198.–** Köln-automatic **DM 339.–**
Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen vorrätig.

Auto-Antennen VW-Ant. netto **DM 14.40** Univ.-Ant. netto **DM 16.80**

fuba Color UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)
XC 11 7,5 – 9,5 dB **13.75** XC 43 D Gew. 10 – 14 dB **33.–**
XC 23 D 8,5 – 12,5 dB **23.50** XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB **47.–**
Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

stolle UHF-Flächenantennen K 21-60
FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 11.50**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 20.55**
(Sondernachlaß 10 % ab 5 Stück)

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60
LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 17.25**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 21.95**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 32.–**

SCHÄFER -Werkstatt-Angebot!
Röhrenkoffer (Holz) 480 x 370 x 130 mm für ca. 100 Röhren, mit Spiegel und Werkzeugfach **netto DM 25.-**
Bei Abnahme von 100 Röhren nach Wahl Koffer **kostenlos.**
Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2 **netto DM 245.-**

Ab sofort Bauteile: Kondensatoren, Widerstände, Gleichrichter, Transistoren, Einstellregler, Feinsicherungen, Skalenlampen, Normstecker und Kupplungen, Fassungen, Kontakt-Sprays. Bitte Angebot anfordern!

SIEMENS Markenröhren Siemens (Tungsram) Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie

DY 86	3.60 (2.70)	EF 80	3.40 (2.05)	PCF 82	5.20 (2.80)
EBF 80	2.70 (2.45)	EF 183	4.60 (3.15)	PCL 82	5.30 (3.30)
ECC 81	4.20 (2.40)	EF 184	4.60 (3.25)	PCL 85	5.50 (3.95)
EC 92	2.70 (1.95)	EL 84	2.90 (2.–)	PL 36	7.90 (4.80)
ECC 85	3.90 (2.40)	PCC 84	5.40 (2.70)	PL 500	8.20 (5.85)
ECH 81	3.40 (2.35)	PCC 88	6.40 (4.50)	PY 83	4.70 (2.35)
ECH 84	4.50 (2.90)	PCF 80	4.90 (2.80)	PY 88	4.80 (3.05)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	141.50	A 65-11 W	200.50	AW 53-80	126.20	MW 43-69	94.-
A 59-12 W	141.50	AW 43-80	91.20	AW 53-88	123.50	MW 53-20	158.70
A 59-16 W	147.20	AW 43-88	88.20	AW 59-91	123.50	MW 53-80	129.20

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE
Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53-88 DM 72.-, A 59-11/12 W, DM 95.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. – Weitere Typen stets vorrätig.

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw. kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen.-
Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland.
Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben.
Verpackung frei – Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 – 17 Uhr
Samstag: 8 - 12.30 Uhr (bis 21. 12. 1968)

Auf alle Netto-Preise + MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406,
Telefon (0 23 61) 2 26 22

EICO bietet an:

Breitband-Oszillograph Modell 460

12,5-cm-Bildröhre mit Flutlichtrasterscheibe und kontinuierlicher Helligkeitsregelung, Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Rücklaufaustastung, Helligkeitsmodulationsanschluß, Eichspannung, 50 Hz und Sägezahnausgang.
Technische Daten:
Vertikal: Gleichspannungs-Gegentaktverstärker 0-5 MHz (verwendbar bis 10 MHz) 10 mV/cm, 4fach frequenzkomp. Spannungsteiler 1000:1, 3 MOhm/35 pF. Horizontal: Gegentaktendstufe, 1 Hz bis 400 kHz, 250 mV/cm, 5 MOhm/35 pF. Kipp: 10 Hz-100 kHz, 4 Bereiche, eigene FS-, V- und H-Stellung. Synch.: intern autom., +, −, Netz phasengeregelt, extern.

Betriebsfertig: DM 669.–, Bausatz: **DM 539.–**

Universal Wobbelsender und Marker Modell 369

Die neueste EICO-Entwicklung mit modernstem Aussehen und hervorragenden technischen Daten. Der eingebaute Mischverstärker ermöglicht, daß die eingespeisten Marken die Durchlaßkurve nicht mehr verformen können und auf jedem Punkt gleichmäßig sichtbar sind.

Technische Daten:
Wobbelsender: Magnetisch-elektronische Wobbelung, automatische Amplituden-Begrenzung, Rücklaufaustastung.
Bereiche (Grundfrequenzen): 3,5 — 9 MHz, 7,5 — 19 MHz, 16 — 40 MHz, 32 — 85 MHz, 75 — 216 MHz
Hub: 20 MHz variabel, Phasenregler
Markengeber: 4 Bereiche 2 – 225 MHz Feinregler
Quarzoszillator: Mitgelieferter Quarz oder andere Quarze können außen angesteckt werden.

Betriebsfertig: DM 689.–, Bausatz: **DM 549.–**

Vielzweck-Oszillograph Modell 427

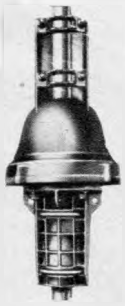
Universal-Oszillograph mit 3stufigem Gegentakt-Gleichspannungs-Verstärker großer Empfindlichkeit. Kompensierter 4stufiger Abschwächer, 12,5 cm Kathodenstrahlröhre, direkte Anschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, Rücklaufaustastung und Synchronisationswählschalter, Rechteckvergleichsspannung. Lochblechgehäuse grau mit Frontrahmen.
Technische Daten:
Vertikal: 3,5 mV/eff cm, 0-500 kHz (-6 dB bei 1 MHz). Horizontal: 180 mV/eff cm, 2 Hz-450 kHz. Kipp: 10 Hz-100 kHz, Fernseh-, Vertikal- und Horizontalstellung, Phasenregler. Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Helligkeitsmodulationsanschluß.

Betriebsfertig: DM 639.–, Bausatz: **DM 539.–**

Nettopreise plus Mehrwertsteuer!

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 93 44, Telex 05-3 509

CDR-ANTENNEN-ROTORE



Neue Modelle aus USA
für erstklassigen Stereo- u. Fernsehempfang. Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes Steuergerät mit Sichtanzeige:
AR-10 Richtungsvorwahl u. automat. Nachlauf **DM 158.–**
TR 2 C Richtungswahl durch Handtaste **DM 179.–**
AR 22 R Richtungsvorwahl und automatischer Nachlauf **DM 195.–**
TR 44 Richtungsanzeiger mit Drehspulinstrument **DM 380.–**
Preise einschließlich Steuergerät.

Weihnachtsgeschenke für SIE und IHN

CASLON 201. Die moderne elektrische Digitaluhr, 220V~, **24-Stunden-Einteilung, einmalig in Europa!**
Maße: 155 x 88 x 90 mm.
Geben Sie Ihrem Schreibtisch einen NEW LOOK mit der meistgekauften Springzahl-Uhr. **DM 69.50**

CASLON 601 Springzahlen-Kalenderuhr zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute u. Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 98.50**

HF-Meßsender TY-85, 100 kHz b. 300 MHz in 7 Bereich., Genauigkeit ± 1 %, Anschl. 220 V~ Maße: 210 x 150 x 120 mm **DM 128.–**

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15

mit eingebauter 9-Volt-Batterie, völlig netzunabhängig, für

0,44— 1,3 MHz	14— 40 MHz
1,3 — 4,3 MHz	40—140 MHz
4,0 —14,0 MHz	140—280 MHz

Hochempfindlich auch im UHF-Bereich. Feinantrieb 1 : 3.
Maße: 150 x 80 x 60 mm.
Preis inkl. Ohrhörer und Beschreibung **DM 119.50**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten, im Geschenkkarton **DM 26.50**

HM-1, Dynamischer Doppelkopfhörer 2 x 8 Ω, mit dynam. Lippenmikrofon 200 Ω. Mikrofon ist verstellbar und abnehmbar. Hörer sitzt leicht und schalldicht abschließend. Gesamtgewicht nur 400 g im Geschenkkarton **DM 49.50**

Preise inklusive Mehrwertsteuer.

R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

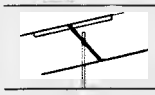
Meßgerätewagen

ideal für die Werkstatt
Größe 72 x 40 x 73 cm
DM 179.50 + MwSt.
Sofort lieferbar!
Nord Apparatebau- und Vertriebsges. mbH
2 Hamburg 22 — Telefon 25 25 11

Walter antenne

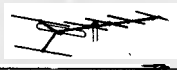
Neue Modelle Neue Preise

Ant. f. Schwarzweiß u. Farbe
X-Antennen K 21—60
WX 23 bis 12 dB 18.50
WX 43 bis 14 dB 28.20
WX 91 bis 17 dB 39.—

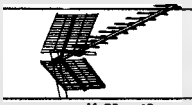


VHF F I, K. 2/3/4
2 El. 18.60
3 El. 24.40
4 El. 30.50

UKW Stereo
2 El. 14.—
5 El. 24.—
8 El. 39.—



VHF K. 5—11
4 El. 7.50
6 El. 12.60
10 El. bes. stabil L 10 29.50
10 El. 18.40
13 El. 24.50



Zwei Ebenen Yagi K 21—60
23 D 2 E 23 El. 28.50
47 D 2 E 47 El. 39.50

K 21—60 Corner DC 16 DM 24.—
F 8 Zinkgitter 8 Dipole DM 12.50

DF 4 Kunststoffgitter 8 Dipole DM 18.50

T 1 UHF/VHF Tischantenne DM 9.—
Autoantennen VW, versenkbar 14.50
Normal versenkbar 19.50

Filter u. Weichen 240 Ω, Eing. u. Ausg.
UHF-VHF ob. 5.35
UHF-VHF unt. 2.90
60 Ω unten 3.75
F I-UKW/F III/ F IV-V ob. 9.—

Universalweichen 60/240 Ω wahlweise
AWU 35 UHF/VHF 7.30
AWU 15 UKW-F I/F III/F IV-V 10.

Verstärker mit Netzteil komplett
UHF-Kanalverst., 1 Tr., 16 dB 29.—
UHF-Kanalverst., 2 Tr., 25 dB 49.—
Breitband VHF K 5—11, 18 dB 29.—
Breitband UHF K 21—60, 18 dB, Sil.-Trans. 53.—
Breitband K 2—60, 12—15 dB, Sil.-Trans. 53.—
Alle Verstärker wahlweise 240/60 Ω.

Sämtliches Zubehör preisgünstig!

Kunststoff-Leergehäuse
mit Schiebedeckel 130 x 83 x 45 mm 2.40
fest verschraubbar 100 x 60 x 45 mm 1.—

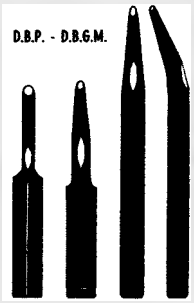
W. DROBIG 435 Recklinghausen 6
Telefon (0 23 61) 2 80 29

Warum nicht mit Ihrem eigenen Lötkolben

ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig?
Werfen Sie Ihren Lötkolben **nicht** weg!
Allen handelsübl. Lötkolben sich anpassende

UNIVERSAL-Ablötspitzen



15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse—einstecken, befestigen, fertig!

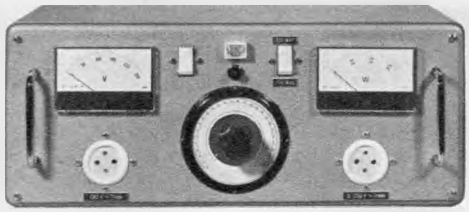
Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre Lötkolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-; Nachnahmeversand

Fa. B. Bilgen Telefon 5380412
8 München 12 Westendstraße 23

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Für die Sicherheit in Ihrer Werkstatt!



Regeltrenntrafo 0—250 V, stufenlos einstellbar 700 VA, elektrodynamisches Wattmeter umschaltbar, Meßbereich 0—350 W/0—700 W, Spannungsanzeige über Voltmeter 0—250 V. Fordern Sie Unterlagen an!

Hermann Rapp

Meß- und Prüfanlagen, elektronische Meßgeräte

7187 Blaufelden/Württ., Postfach 1144

NEU! Standard Q 50 X

FTZ-Nr. K 64/68, 9 Silizium-Transistoren, Anschluß für 9-V-Netzteil, Ohrhörer mit Tasche ..... * per Stück **DM 168.—**

Handsprechfunkgerät mit 10 Siliziumtransistoren

Standard J-41-X

FTZ-Nr. K 57/67, lieferbar in den Frequenzen 26,965 MHz bis 27,275 MHz. Anschluß: für Netzteil 9 V, Ohrhörer. Eingebaut: optischer Spannungsmesser mit Tasche .. * per Stück **DM 210.—**

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Standard M 35 X ohne FTZ-Prüfnummer, 28,500 MHz * per Stück **DM 200.—** für Amateurfunker mit Lizenz, 12 Monate Garantie! Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funksprechgeräten sind zu beachten.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Tokai- und Telecon-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

* zuzüglich 11 % Mehrwertsteuer

Generalvertretung:

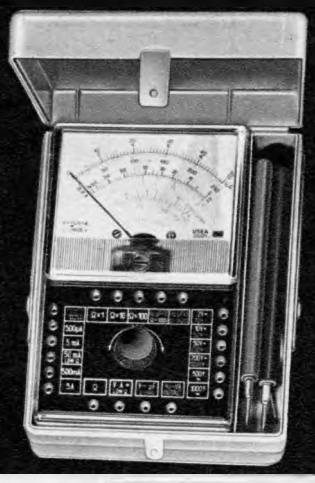
Waltham Electronic GmbH, 8 München 23, Belgradstr. 68, Tel. 08 11/39 60 41

Sie können auch Sherlok Holms spielen

um einen Defekt zu finden...

besser, sicherer und schneller geht's jedoch mit dem neuen

Vielfach-Meßgerät



in Taschenausführung

unentbehrlich für Radio- u. Fernseh-Service

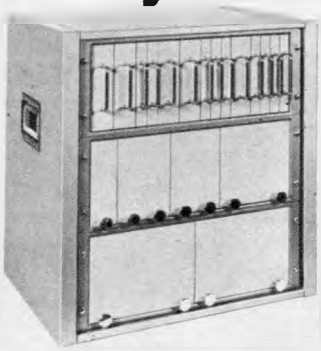
20.000 Ω/V =

Güteklasse	2,5
Prüfspannung	3000 V
Skala-Länge	74 mm
Abmessungen	87x136x34 mm
Gewicht	0,4 kg

V A Ω Hz µF

M&W MÜLLER & WEIGERT · NÜRNBERG

Vom Kleingehäuse bis zum 19"-System: LEISTNER leistet gute Arbeit im Metallgehäusebau!



LEISTNER liefert Maßarbeit im Metallgehäusebau für Meß-, Steuer- und Regelgeräte. Ob Einzelausführung oder Baukastenreihe – LEISTNER baut übersichtlich, stabil und formschön. Vier Standardfarben stehen zur Auswahl. Die Gehäuse haben stoß- und kratzfesten Hammerschlaglack. Unsere Standardausführungen liegen abrufbereit auf Lager.

Warum also selber bauen, wenn LEISTNER auch Ihre Sonderanfertigungen übernimmt und dabei schneller und preisgünstiger produziert als Sie? Davon sollten Sie sich überzeugen. Ein Katalog liegt für Sie bereit.

PAUL LEISTNER GMBH
Metallgehäuse
2 Hamburg 50
Klausstraße 4-6
Telefon 38 17 19

Unser

Farb-Moiréfilter

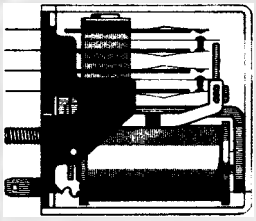
für Schwarzweiß-Fernseher ist unentbehrlich für jeden Fernsehtechniker.

Kompletter Einbausatz DM 4.50

Großabnehmer Sonderrabatt!

Ludwig Rausch · Fabrik für elektronische Bauteile · 7501 Langensteinbach · Rosenstraße 8a · Fernruf 07202/344

80% Ihrer Schaltprobleme löst das



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Zettler Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28—30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441

Acht **Sonderangebot preiswerter Meßgeräte!**

Drehspul-Einbaumeßinstrumente, Klasse 2,5 · Nullpunkt-Korrektur · Abdekkung: industriegrau

WISOMETER Modell 85 · Modell 65 · Modell 52 · Modell 45 · Modell 38

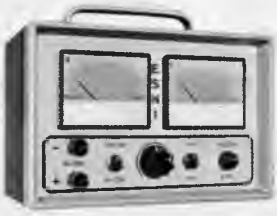
Gehäuse Flansch	⌀ 85 100×100	⌀ 65 80×80	⌀ 52 60×60	⌀ 45 51×51	⌀ 38 44×44
50 µA	29,20	23,20	20,75	—	—
100 µA	28,55	22,55	20,10	19,—	17,65
500 µA	—	21,90	19,75	18,35	17,65
1 mA	27,45	21,45	19,—	18,—	16,90
10 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
100 mA	—	21,45	19,—	18,—	16,90
1 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
2,5 A	—	21,45	—	—	—
5 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
10 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 A	—	21,45	19,—	18,—	16,90
6 V	—	—	—	—	16,90
10 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
15 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
25 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90
300 V	—	21,45	19,—	18,—	16,90

Vielfach-Meßgerät US 6 A mit Überlastungsschutz

20 000 Ω/V, = 4000 Ω/V∼. Praktisches Transport-Etui. 40 Meßbereiche. Gleichspannung: 0 bis 100 mV/2/10/50/200/500/1000 V. Gleichstrom: 0—50/500 µA/5/50/500 mA/5 A. Wechselspannung: 0—2/10/50/250/1000 V_{eff}. Outputber.: 0—2/10/50/250/1000 V_{eff}. Widerstand: 1 Ω—10 kΩ/10 Ω bis 100 kΩ/100 Ω—1 MΩ/1 kΩ bis 10 MΩ (über eingebaute 3-V-Batterie) bis 1 kΩ—10 MΩ/10 kΩ—100 MΩ (über Netzspannung). Frequenzen: 0—50 Hz/500 Hz/5000 Hz. Kapazitäten: 0—50 nF/0,5/15/150 µF, dB-Messungen: —10...+10 dB (4 Bereiche). Preis einschließlich ausführlicher Betriebsanleitung jetzt nur noch **DM 85.—**

Vielfach-Meßgerät Unavo 2

20 000 Ω/V=, 333 Ω/V∼. Einschalter-Bedienung. Nur eine (lineare) Teilung ablesen. Kein Überlegen — kein Umrechnen, Überlastungsschutz der Silizium-Dioden. Stoßfestigkeit durch gefederte Lagersteine. Anzeige-Genauigkeit 1,5 % bei allen Bereichen. Gedruckte Schaltung. Skala 82 mm Bogenlänge. Schlagfestes Kunststoff-Gehäuse. 24 Meßbereiche. Gleichspannung: 0—0,3/3/30/300/1500 V. Wechselspannung: 0—3/30/300/600 V. Gleichstrom: 0—0,3/3/30/300/3000 mA. Wechselstrom: 0—3/30/300/3000 mA. Widerstände: 0—1 kΩ, 100 kΩ, 10 MΩ. Dezibel: 20 bis 52 dB, 3 Bereiche. Ohne Meßschnüre mit Batterie ..... **DM 138.60**



Stabilisiertes Speisegerät 0—15 V/2,2 A

Ein stabilisiertes Speisegerät mit Transistor-Regelung für einen Spannungsbereich von 0—15 V. Besonders betriebssicher durch den elektronischen Überlastungsschutz. Maximal entnehmbarer Dauerstrom 2,2 A. Elektronischer Kurzschluß- und Überlastungsschutz wirksam ab 2,3 A. Spannung in 2 Bereichen (0...7,5 V und 7,5...15 V) kontinuierlich einstellbar. Spannungs- und Stromanzeige durch moderne formschöne Meßgeräte. Vielfältige Einsatzmöglichkeiten: In der Werkstatt, im Labor, beim Experiment und auch beim Modelleisenbahn- und Modell-Autorennbahn-Hobby. Alle benötigten Bauelemente nur **DM 223.50**

Speisegerät komplett montiert und betriebsbereit nur **DM 261.20**

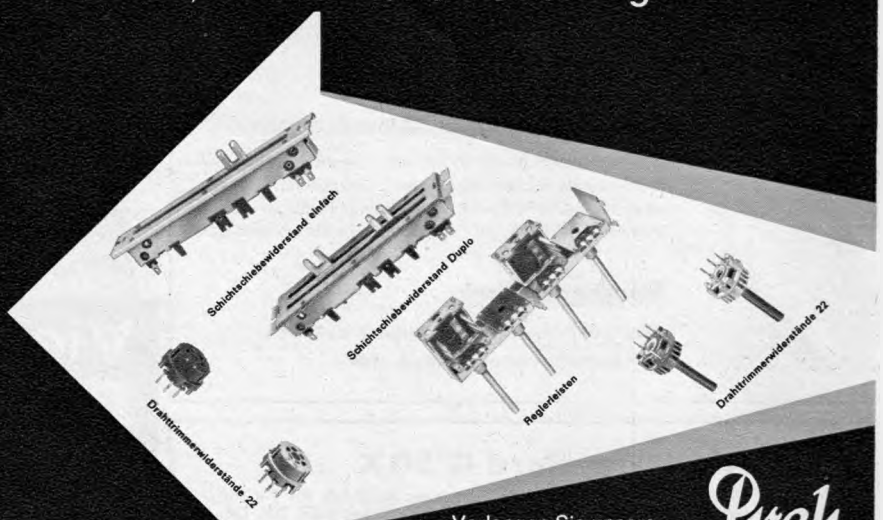
Acht RADIO ELEKTRONIK

1 Berlin 44, Karl-Marx-Straße 27
1 Berlin 10, Kaiser-Friedrich-Str. 18 (nur Stadtverkauf)
4 Düsseldorf 1, Friedrichstr. 61A
6 Frankfurt/M., Münchener Str. 4—6 (nur Stadtverkauf)
5 Köln, Hansaring 93 (nur Stadtverkauf)
7 Stuttgart-W, Rotebühlstraße 93

---

für Radio-, Fernseh- und Tonbandgeräte

NEUE BAUELEMENTE



Verlangen Sie unsere neue Druckschrift

Preh

PREH-WERKE 8740 BAD NEUSTADT/SAALE

Jetzt von Lager lieferbar:

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER

Elektronische Nachrichtengeräte

86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 - 2 55 65/2 55 66

FTE OTTO NELLER

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN

1 Jahr Garantie

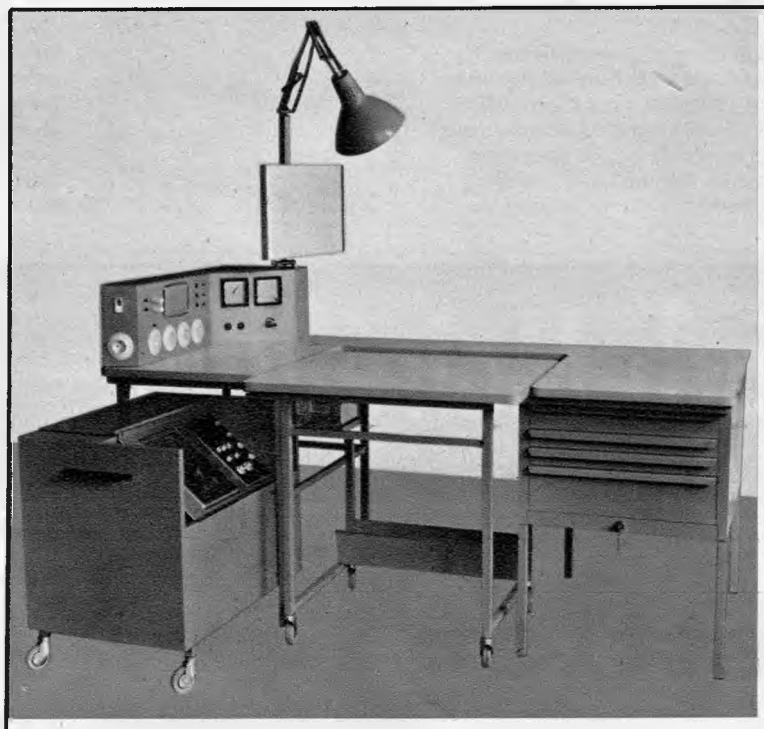
Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Memmingen Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · **WIEN**

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHÖRING, Telefon 0 81 04/2 65



KNECHT Arbeitstische ein voller Erfolg in Ihrer Werkstatt

KNECHT Arbeitstische bringen nachweislich bis 15% Mehrleistung

KNECHT Arbeitstische kommen aus der Praxis für die Praxis

KNECHT Arbeitstische sind billiger als von Ihnen selbst hergestellte Arbeitsplätze

KNECHT Arbeitstische sofort abschreibbar

Fordern Sie Prospektmaterial und Preisliste an.

K. KNECHT KG

Werkstatteinrichtungsbau
Elektronische Stereoanlag.
Service-Koffer

741 Reutlingen
Ruf 66 30 und 63 06

Gebrauchsmusterschutz 1885899 · Deutsches Patentamt

spannend–billig–zukunftssicher

Elektronik-Studium im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche — und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post — unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

EURATELE Abt. 59/6
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

KEIN DRUCKFEHLER! SPRECHFUNKGERÄTE

4 Tr., 50 mW, ohne FTZ-Nr. nur à **DM 29.95**
5 Tr., 50 mW, ohne FTZ-Nr. nur à **DM 34.95**
Geräte mit 100 mW u. Rufton ohne FTZ-Nr. ab à **DM 79.50**
11 Tr. General, 100 mW, mit FTZ-Nr. nur à **DM 110.—**
Quarze f. obige Geräte das St. à **DM 9.80**
Die gesetzlich. Bestimmungen ü. d. Betrieb von Sprechfunkgeräten sind zu beachten.

WALTHER Abt. Funk, 8959 Hopfen a.S. Panoramaw. 10

Sonder-Ang.: Import-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.55	EF 183	2.60	PCF 80	2.65
DY 87	2.60	EF 184	2.70	PCL 81	3.30
DY 802	3.60	EL 500	4.80	PCL 84	3.15
EAA 91	1.70	EM 84	1.77	PL 36	4.50
EAF 42	3.90	EM 87	2.80	PL 500	5.50
EAF 801	2.70	PC 88	4.60	PY 81	2.30
EBC 81	2.80	PCC 85	2.75	PY 83	2.35
EBC 91	1.65	PCC 189	3.95	PY 88	2.77
EBF 89	2.30				
ECC 81	2.40				
ECC 189	3.90				
ECL 86	3.20				
ECL 113	6.—				
EF 40	3.90				
EF 83	3.90				
EF 86	2.20				
EF 97	3.50				

Service-Koffer, 48 x 37 x 13 cm 38.—

Engel 60 W

Lötpistole 26.60

Vielfachmeßger. m. Spiegelskala/Überlastungssch., 20 000 Ω/V 36.53

Import-Bildröhren

AW 43-80	76.—
AW 47-91	78.—
AW 53-80	99.—
AW 53-88	115.—
AW 59-91	95.—
A 59-12 W	114.—

Hochspannungsfassung für

DY 86	2.95
EY 86	2.95

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

Mast 240 Ω		6.70
Mast 60 Ω		7.90
Gerät 240 Ω		4.60
Gerät 60 Ω		4.90
Bandkabel	100 m	13.85
Schlauch	100 m	23.20
Schaumstoff	100 m	27.—
Koax	100 m	48.45

Autoantennen verschließbar

für VW 1,10 m	14.95
f. alle and. Wagen 1,10 m	15.80
UHF-Einbau-Tuner	39.—
UHF-Verstärker 26 dB	59.—
UHF-Converter 20 dB	64.—
VHF-Ant.-Verstärker 18 dB	39.50
UHF-Ant.-Verstärker 24 dB	49.—
Netzgerät dazu	26.—

Plus 11 % Mehrwertsteuer-Aufschlag

HEINZE & BOLEK, 863 COBURG
Großhandlung, FACH 507, Tel. 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.

RIM electronic

Vielseitig einsetzbare

Transistor-Netzgeräte

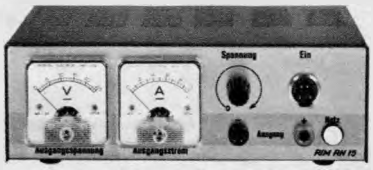
als Strom- und Spannungsquelle

Sofort ab Lager lieferbar!

Spannung + Strom können durch 2 eingebaute Drehspul-Instrumente gleichzeitig kontrolliert werden.

Stufenlos regelbares

Transistor-Netzgerät »RN 15«



Lieferbar in 2 Ausführungen.

Hauptmerkmale:
Ausgangsspannung: 0—15 V (bzw. 0—26 V) kontinuierlich. **Ausgangsstrom:** 0—1 A (bzw. 0—0,5 A). **Ausgang:** erdfrei, kurzschlußsicher, klein und handlich. Maße B 175 x T 120 x H 60 mm. Alugebürstete Frontplatte. Nachträgliche Umwandlung in die andere Ausführung durch Auswechseln der ZL 18 und Trafoanschlüsse möglich.

Kompletter Bausatz (Modell 15 V/26 V) je DM **129.—**
Betriebsfertig (Modell 25 V/26 V) je DM **159.—**
RIM-Baumappe DM 3.—

Kontinuierlich regelbares und transistorstabilisiertes

Netzgerät »RN 3005«

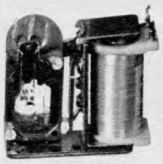
Hauptmerkmale:

- Es liefert eine kontinuierlich einstellbare Ausgangsspannung von 100 mV—30 V bei einem maximal entnehmbaren Strom von 1 A (bei 6—30 V). Der Ausgang ist erdfrei.
- Die integrierte elektronische Sicherung ist von ca. 50 mA bis 1,1 A kontinuierlich einstellbar.
- Das Netzteil ist vollsiliziumtransistorisiert mit 7 Transistoren, 8 Dio — Zenerdiode.
- Das Gerät ist handlich und leicht — B 255 x H 95 x T 180 mm, 3,6 kg — und ist mit einer alugebürsteten Frontplatte versehen.

Kompletter Bausatz DM **219.—**
Betriebsfertig DM **280.—**. RIM-Baumappe DM 4.50

Restposten!

Leiterplatten 100 x 65 mm. Bestückt mit Transistoren, Dioden, Widerständen und Kondensatoren 10 Stück nur DM **4.50**



Relais, 35 000 Ω (58 000/0,04), mit eingebautem Mikroschalter 1 x Um DM **1.90**

Mit Mikroschaltern 2 x Um DM **2.75**

Mikroschalter 1 x Um
Maße: 450 x 200 x 7 mm DM —.45
Bei Abnahme von 25 Stück à DM —.35

Haben Sie schon das neue RIM-Electronic-Jahrbuch '69 — 520 Seiten — **bestellt?** Katalogteil mit eingebauten Mengenrabatten. Schutzgebühr DM 4.50, Nachnahme Inland DM 6.30. (Vorkasse Ausland — bitte Betrag DM 6.40 auf Postscheckkonto München Nr. 137 53 voraus überweisen.)

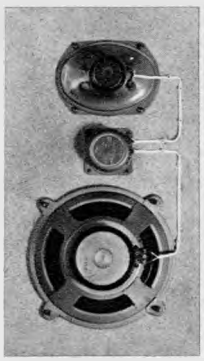
Leistungsstarke

HiFi-Lautsprecher-Boxen

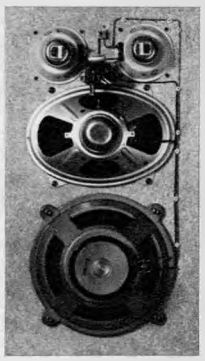
für Mono- und Stereo-Verstärkeranlagen

RIM electronic

Gehäuse-Abmessungen: H 650 x B 350 x T 300 mm. Ausführung: Amerikanisch Nußbaum Natur oder Teak. Mit Normstecker nach DIN 41 529.



Modell »RB 2 N 25«
Chassis: 25-W-Box, Bestückung: je 1 Tief- und Mittel-/Hoch-Töner. Impedanz: 4,5 Ω, Frequenzumfang: 25—20 000 Hz DM **179.—**

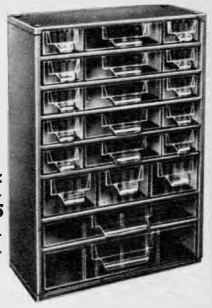


Modell »RB 4 N 30«
Chassis: 30-W-Box, Bestückung: je 1 Tief- und Mitteltonlautsprecher u. 2 Hochtöner, Impedanz: 6 Ω (800 Hz), Frequenzumfang: 30—16 000 Hz DM **189.—**

Wigo-Tiefton-Lautsprecher
Korb-⌀ 270 mm, 10 W, 5 Ω DM **25.50**

1 Spezial-Tiefton-System „LPT 245" DM **55.—**

Goodmans-HiFi-Lautsprecher-Kombination, Chassis »G 600«
15 W Sinus (in geschlossener 25-l-Box), 40—20 000 Hz, 4 Ω. 1 Tieftonsystem, 12 000 Gauß, ⌀ 165 mm. 1 Hochtonsystem, ⌀ 85 mm nur DM **49.80**
Ein Spezial-Elko (5 µF) dazu DM **1.60**



Raaco-Mehrzweckmagazin
20 Schubfächer. Maße: B 310 x T 145 x H 425 mm. Sehr stabil! Sonderpreis DM **34.95**
Weitere Magazine in verschiedenen Größen im Jahrbuch 1969.

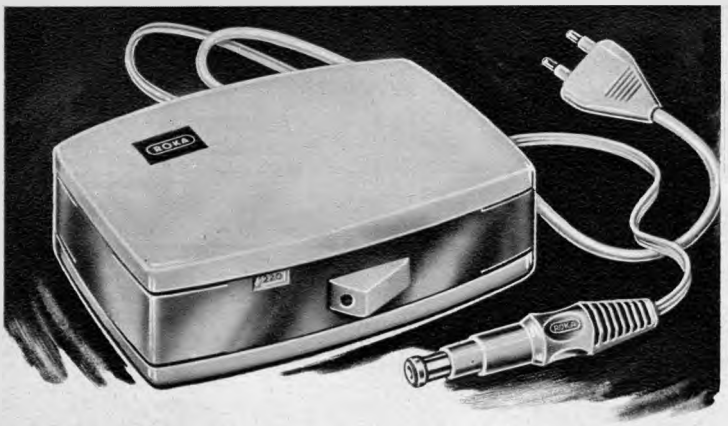
Spaltpol-Motor, Typ »E 7516/2« 110/220 V/50 Hz. Drehzahl ca. 3000 U/min. Leistung ca. 4,5 W, 50 VA. Dauerbetriebsmotor, entwickelt für Tonband- bzw. Diktiergeräte nur DM **6.50**

Tonband-Motor
gekapselt in Blechgehäuse. 220 V~, ca. 3000 UpM. Für Dauerbetrieb geeignet. Maße: 35 mm lang, ⌀ 5 mm nur DM **6.90**

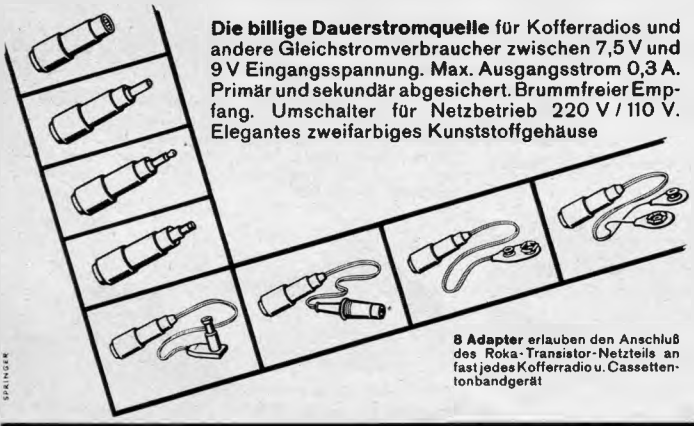
Lorenz-Spaltpol-Motor als Sonderangebot
Rechts- od. Linksläufer durch Umstecken d. Ankers DM **2.30**
Bei Abn. von 10—19 Stück DM 2.10 ab 20 St. à DM 1.95

Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer.

RADIO-RIM
8 München 15 Bayerstraße 25 am Hbf. Abteilung F 3
Telefon 08 11/55 72 21 · Telex 05-28 166 rarim-d



ROKA TRANSISTOR-NETZTEIL



Die billige Dauerstromquelle für Kofferradios und andere Gleichstromverbraucher zwischen 7,5 V und 9 V Eingangsspannung. Max. Ausgangsstrom 0,3 A. Primär und sekundär abgesichert. Brummfreier Empfang. Umschalter für Netzbetrieb 220 V / 110 V. Elegantes zweifarbiges Kunststoffgehäuse

8 Adapter erlauben den Anschluß des Roka-Transistor-Netzteils an fast jedes Kofferradio u. Cassettentonbandgerät

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61

GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

EINMALIG

Tonband-Diktiergerät CONFERETTE, Mod. 211
deutsches Markenfabrikat,
relaisgesteuert,
originalverpackt,
ehemaliger Verkaufspreis **349.-**

AUFNAHME — STOP — RÜCKLAUF-WIEDERGABE

Fernsteuerung aller Funktionen vom Schaltmikrofon oder durch Tastenschaltung am Gerät.

Sofortige Betriebsbereitschaft, da volltransistorisiert. Bandgeschwindigkeit: 9,5

Vielseitige Verwendungsmöglichkeiten.

ab 5 Stück	DM **69.—**	per Stück
ab 10 Stück	DM **65.—**	per Stück
ab 50 Stück	DM **62.—**	per Stück
ab 100 Stück	DM **59.—**	per Stück

Unsere Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer. Nachnahmeversand.

EMIL HÜBNER **Handelsvertretungen Export-Import**
405 Mönchengladbach-Hardt, Gartenkamp 15, Postfach 3, Telefon (0 21 61) 5 99 03

AUTORADIO

Blaupunkt Hildesheim, MW/LW 85.—
Blaup. Bremen K, MW/LW/KW 105.—
Blaupunkt Frankfurt 198.—
Philips Jeep, MW/LW, 4-W-Endstufe, nur für 12 V 82.—
Philips Tourismo Ti, 7 W, 6/12 V, LW/MW/KW/2 x UKW, 5 Stationstasten mit Leuchtanzeige 204.—
Blaupunkt Bremen, MW/LW 102.—
Blaupunkt Hamburg, 5 x MW 120.—
Blaupunkt Köln automatic 327.—
Philips Sprint, LW/MW/KW/UKW, 4 W, nur für 12 V 165.—
Blaupunkt-Mannheim, MW/UKW 127.—

6 Monate Garantie. Wir liefern nur originalverpackte fabrikneue Geräte der letzten Serie und sehr preiswert Einbausätze, Entstörungsmittel sowie Antennen für alle Kraftfahrzeuge. Ausführliche Liste kostenlos, auch über Rundfunk- und Kofferempfänger, Hi-Fi-Stereoanlagen, Tonband- und Phonogeräte.

Aus unseren Angeboten:

Blaupunkt Kofferr. Derby 681 175.—
Schaub-Lorenz Kofferr. Polo 148.—
Telefunken Atlanta m. Netzteil 298.—
Akkord Kessy 833 mit Netzteil 155.—
Blaupunkt Kofferradio Lido K 110.—
Schaub Pacific-multiband 228.—
Akkord Motorette 211 149.—
Akkord Transola Royal 774/75 203.—

Zuzügl. 11 % MwSt. auf alle Preise! Nachnahme-Schnellversand ab Aachen. Keine Verpackungskosten. Bei Auslandslieferungen entfällt die Mehrwertsteuer.

WOLFGANG KROLL — Radio-Großhandlung — Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 7 45 07, Verkauf: Hohenstaufenallee 18

Vielfachmeßgerät 50 000 Ω

Modell C-1030 50 000 zweifarbige Spiegelskala Überlastungsschutz

V = 0 – 0,3/3/12/60/120/300/600/1200 V
V ~ 0 – 6/30/120/300/600/1200 V
A = 0 – 30 µA/6/60/300 mA/12 A
Ω 0 – 10 kΩ/1/10/100 M
dB – 20 bis + 17
Maße: 160 x 105 x 35 mm
Mit Tragetasche, Batterie und Schnüren — Tasche aus bestem Leder 79.- DM

20 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 39.–

Gleichspannung:	20000Ω/V; 0 – 0,3/3/12/60/120/600 V
Wechselspannung:	10000 Ω/V; 0 – 12/60/120/600 V
Gleichstrom:	0 – 60 µA; 3 mA; 300 mA
Widerstand:	0 – 5 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ
Kapazität:	250 pF – 0,2 µF
Dezibel:	– 20 – + 23; + 22 – + 37 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Abmessungen:	120 x 85 x 30 mm
Gewicht:	0,35 kg

30 000 Ohm m. Überlastungsschutz DM 59.–

Gleichspannung:	30000 Ω/V; 0 – 0,3/1/10/50/250/500/1000/2500 V
Wechselspannung:	8000 Ω/V; 0 – 10/50/250/1000 V
Gleichstrom:	0 – 30 µA; 1/50/500 mA; 10 A
Widerstand:	0 – 5 kΩ/500 kΩ/5 MΩ/50 MΩ
Kapazität:	250 pF – 0,02 µF
Induktivität:	0 – 5000 H
Dezibel:	– 20 – + 22 dB; + 20 – + 36 dB (0,775 V an 600 Ω = 0 dB)
Begrenzter Strom:	60 mA; 600 µA; 60 µA
Abmessungen:	150 x 106 x 50 mm
Gewicht:	0,65 kg

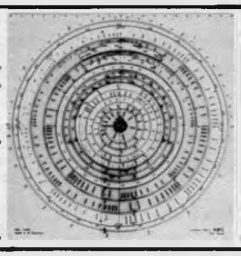
Auch and. Modelle lieferb. Ford. Sie Prospekte an.

Elrad Import Export, 6 Frankfurt/Main 13
Kurfürstenplatz 40

Die revolutionäre Neuheit auf dem Rechenschiebersektor:

der ABC-Rechner mit Direktablesung

aus einer der in Europa führenden Herstellerfirmen von Spezialrechenschiebern.



IWA®

Was ist das wirklich Neue an der Direktablesung? Sofortige Ergebnisse mit dem Dezimalkomma; Einstellungen mit den Zeichen · : =; einfache Handhabung auch für kompliziertesten Berechnungen und eine gleichsam eingebaute Anleitung.
Kunststoffausführung mit Etui und Handbuch DM 30.25 empf. Verk.-Preis.
Fordern Sie bitte ausführliche Informationsunterlagen und Bezugsquelle von
IWA-Rechenschieberfabrik F. Riehle K.G. 73 Esslingen
Telefon 35 63 64

SCHABLONEN *für* SIEB- *und* SCHALTUNGSDRUCK

SIEBDRUCK-MASCHINEN, -GERÄTE UND -MATERIALIEN
liefert Ihr Haus für Siebdruckbedarf

Grapama

2000 HAMBURG 19
TELEFON 49 81 60
TELEX 021—4141

BERATUNG IN ALLEN SIEBDRUCKFRAGEN

Die richtige Lösung – die mit Bauelementen von LM-Ericsson – ist immer einen guten Schluck wert.

Beispiel: Sie suchen einen Drehschrittwähler, der Ihnen die Problemstellung der automatischen Steuerung und Programmierung in optimaler Weise erfüllt. Hinsichtlich Impulse, Codierung, Zählung, Überwachung und Aufrechnung erwarten Sie absolute Zuverlässigkeit.

Ergebnis Ihrer Überlegung: Sie setzen ein Bauelement von Ericsson ein. Sie haben kritisch geprüft und sich richtig entschieden: für einen Drehschrittwähler von LM-Ericsson – für eines der 45793 Bauelemente eines der größten Fernmeldekonzerne unseres Kontinents. Beweis – der richtige Funktionsablauf. Und –

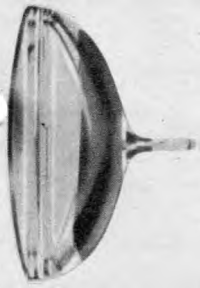
Ericsson Drehschrittwähler erhalten Sie mit 30 oder 2 x 15 Schritten, 2, 4 und 6 Ebenen und für 24, 48 und 60 V.

LM Ericsson – stets eine gute Verbindung

Deutsche Ericsson GmbH
Telematerial, 4 Düsseldorf-Rath
Postf.136, Tel.633031, FS 8-586 871

Vk 4/68

TELVA-Bildröhren



Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

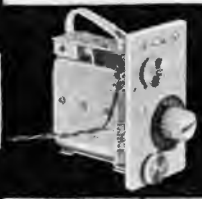
Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

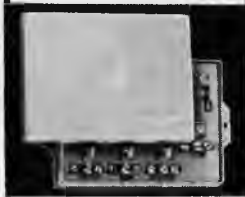
TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

FFB = preiswert + gut! Deutsche Erzeugnisse

UHF-Trans.-Converter mit UHF-VHF-Umschaltautom., 220 V, Verst. 14 dB, mit Trans. AF 239 S, formschönes Gehäuse, 135 x 105 x 50 mm
1 St. DM **56.–** 3 St. à DM **54.–**



UHF-Fernsehbild-Verstärker
Verstärkung ca. 25 dB, 240 oder 60 Ω. Wesentl. Verbesserung d. Bildqual. b. ält. Geräten u. ungünst. Empfangslage.
1 St. DM **58.75** 3 St. à DM **57.–**



UHF-Schnelleinbau-Converter
kompl. verkabelt, kann sekundenschnell in jedes FS-Gerät eingebaut werden, mit Stabilisationsdiode
1 St. DM **39.50** 3 St. à **38.50**

Breitband-Verstärker BBV 2068
40-800 MHz, 6 verschiedene Variationen, Verstärkung bis 29 dB. Preise einschließl. sep. Netzteil u. eingebauten Antennenweichen zw. **DM 98.–** u **DM 43.50**
Bei größerem Bedarf bitte Angebot anfordern!

UHF-Tuner CT 2064 lieferb. als Converter-Tuner Kon. 2 od. auf CCIR-Norm (33,4-38,9 MHz). Betriebssp. 12 V, Verst. 14 dB
1 St. DM **28.50** 3 St. à DM **26.50**
Alle Preise + Mehrwertsteuer.

Universal-Netzger. für alle batteriebetr. Geräte, stabilis. u. kurzschlußsicher
Typ 2066 R: 6-12 V, regelbar 300 mA Dauerstromaufnahme, 220 V
1 St. DM **22.50** 3 St. à DM **21.25**
dasselbe umschaltbar 110/220 V
1 St. DM **23.50** 3 St. à DM **22.25**
Typ 2066 St, 220 V, sek. 7,5 V 300 mA
1 St. DM **18.75** 3 St. à DM **17.75**
Mini-Typ 2067, 200 mA, 7,5 V stabilis.
1 St. DM **15.–** 3 St. à DM **13.75**
11 versch. Anschlußkabel passend für alle Netzgeräte
1 St. DM **1.80** 3 St. à DM **1.75**

Fernseh-Fachversand Brügge
5895 Brügge-Stüttinghausen Nr. 44 b

Platinen

zur Anfertigung von Leiterplatten in allen Größen, bei schwachem Licht. Bitte Liste anfordern.

HP-1,5	100 x 120 mm DM 2.60	Epoxyd 1,5	100 x 120 mm DM 6.50	Entwickler, 1 Ltr.	DM 9.00
	120 x 150 mm DM 3.25		120 x 150 mm DM 7.20	Ätzlösung, 1 Ltr.	DM 4.00
	150 x 220 mm DM 7.00		150 x 220 mm DM 14.80	Entschichter, 50 ccm	DM 0.95

JAKOB THUIR · 4041 Nievenheim · Akazienstraße 27 · Telefon 3677 Amt Dormagen

---

Gut beraten

Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte **VISAPHON** Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

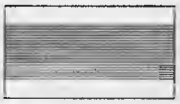
VISAPHON-SPRACHKURSE
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

Spezialverlag für Fremdsprachen

VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34

Komplette Lautsprecher-Leergehäuse



Limba furniert, mit Holzleistenbespannung in Nußbaum Natur!

19.50 340 x 260 x 170
23.50 400 x 260 x 170
29.50 600 x 260 x 190

Dazu die passenden Lautsprecher-Bausätze

Merkur-Radio-Versand
1 Berlin 41
Schützenstr. 42
Telefon
(03 11) 72 90 79

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

zeninger servix

ENSSLIN
Arbeitstisch F

für den modernen Betrieb, in bewährter Systembauweise, jetzt mit erweitertem Programm, auch mit Meß- und Prüfaufbauten für Schwarzweiß- und Farbfernsehen.
Bitte fordern Sie ausführliche Angebote. Es lohnt sich!

ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk,
708 Aalen Tel. 07361/2089

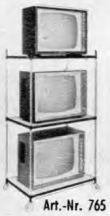
VHF-UHF-Tuner
(auch alle Konverter)
repariert schnellstens
GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (0831) 24621

Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungsbogen
Diese ganze Sammlung von inter. u. lehrr. Schaltungen, Bauanleitg. u. Rechenbeisp. erhalten Sie f. nur **DM 3.50.** Einzahlungen auf PS-Konto München 159 94 oder p. NN.
Ing. Winfried Hofacker
8 München 75, Postfach 437

FSG-Bildröhren

systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie
Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 108.—, A 59—12 W DM 122.—
(fabrikneu) A 59—16 W bzw. 23 SP 4 DM 128.—
Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

EPISKOPE
ab DM 42.—
Bildwerfer für Fotos, Postk., Zeichn., Bilder u. a. (keine Dias!). Projektion groß und farbgetreu. Prospekt gratis.
Felzmann-Versand
81 Garmisch-Partenk.
Postfach 780/EFS


Art.-Nr. 765

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90
DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm **DM 89.70**
und DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer.
auch in 2 Etagen lieferbar **DM 69.80**
und DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer.
Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hameln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

● FERNSEH- ● ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 18.90
3 Elemente	DM 24.80
4 Elemente	DM 30.90
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 7.90
6 Elemente	DM 12.90
10 Elemente	DM 18.90
14 Elemente	DM 24.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6.70
12 Elemente	DM 12.90
16 Elemente	DM 17.60
22 Elemente	DM 23.80
26 Elemente	DM 27.80
X-System 23 Elem.	19.50
X-System 43 Elem.	29.50
X-System 91 Elem.	39.50
Gitterantenne 14 dB 8-V-Strahler	13.90
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.50
240-Ohm-Gerät	3.70
60-Ohm-Antenne	7.60
60-Ohm-Gerät	3.95
2 El.-Stereo-Ant.	14.—
5 El.-Stereo-Ant.	24.—
8 El.-Stereo-Ant.	39.—
Bandkabel	—.14
Schaumstoffkabel	—.25
Koaxialkabel	—.48

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + Mwst.
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 63 78

FEMEG
Fabrikneue Geräte

Influenz E-Feldmesser
moderner Bauart für Hochempfindlichkeits-Untersuchungen, E-Feld-Strommessungen im Plasma, bei Explosiv-Stoffen, Gasen, Staub-Luft-Gemisch u. ähnl. In Benützg. bei vielen Gebieten der modernen Forschung, Industrie, Medizin, Physik, Metrologie usw.
Meßbereiche E-Feld ± 20 V/cm bis ± 20 000 V/cm
Spannungsbereich: ± 20 V, ± 200 V, ± 2000 V
Preis- und Spezialprospekt auf Anfrage!
Lieferung nur an Industrie, Institute, Behörden.

400-Hz-Leistungsgenerator
für Flugzeug, Panzer — Instrumente und Geräte.
Leistung 30 Watt, Ausgangsspannung regelbar 0—130 V, Frequenzkonstante ± 1%.
Preis- und Spezialprospekt auf Anfrage!
Lieferung nur an Industrie, Institute und Behörden.

SONDERPOSTEN

US-Dezimeter-Sende-Empfänger Typ RT-7 / APN 1, Bereich 418 bis 462 MHz veränderlich. Röhrenbestückung: 2 x 955, 2 x 904, 3 x 12-SJ-7, 4 x 12-SH-7, 2 x 12-H-6, 1 x VR-150/30. Guter Zustand, ohne Umformer per Stück **DM 78.—**

Philips Wobbel — Meßgenerator GM 2889
Frequenzbereich 10—220 MHz für AM — FM komplett mit Röhren, sehr guter Zustand **DM 430.—**

US-Army, künstliche Antenne, 30 Watt, für das 10-m-Band
C- und L-abstimmbar, eingebaute Indikatorlampe, sehr stabiler Aufbau, guter Zustand **DM 19.60**

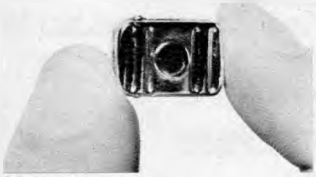
US-Vacuum-Hochspannungs-Kondensatoren
100 µF, 20 000 V Arbeitsspannung **DM 43.70**

Hydra-Hochspannungs-Kondensator
4 µF, Arbeitsspannung 6 kV **DM 47.—**

Variable Hochspannungskondensatoren
9—200 µF, Arbeitsspannung 45 kV **DM 425.—**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück netto **DM 16.—**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück netto **DM 22.60**
Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.
FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

BILLIG
SUB-MINIATUR-MIKROFON



Ein besonderer Leckerbissen!
Sub-Miniatur-Mikrofon aus Hörgeräten
Original Sennheiser, magnetisch, 2000 Ω Innenwiderstand, daher beste Anpassung an Transistoren. **Die Kapsel wird in Abhörgeräten verwendet.** Sonderpreis nur DM 13.90
Sub-Miniatur-Trafo
1 : 20 (Mikrofonübertrager) nur DM 7.80

Für Hi-Fi-Freunde!
Kopfhörer mit 2 Magnet-Kapseln, somit auch f. Stereo geeignet. Niederohmig. Beste Wiederg. u. Qualität, nur DM 9.95
10 St. DM 8.95 per St.
Diodenstecker 5polig hierfür DM 1.—

Zählrelais für Spannung
6-24 V, 4stellig, ideal als Impulszähler, gebraucht
Relais DM 9.80 10 St. DM 8.90 per St.
Trafo 6,3 V · 1 A DM 4.95

Elektromotor m. Schaltwalze u. Getriebe, 220 V 60 W, 3 UpM gebr. 19.95

Ein einmaliger Preisschlager unserer Wundertüte!
Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.

5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350
5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ
5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ,
20 Widerstände, diverse Werte
20 Styroflex-Kondensatoren, sortiert
20 Keramik-Kondensatoren, 50 bis 5000 pF
20 Kondensatoren, 2 nF bis 0,1 µF
15 diverse Röhrensockel, Noval, Oktal
2 Drehkos, MW, MW + UKW
Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.

Über 110 Bauteile! Alles neue Ware!

Im Sortiment zusammen nur 9.95

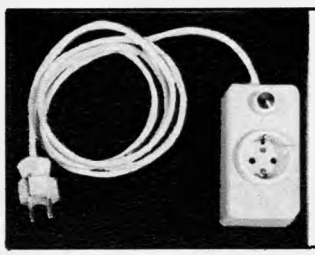
Mindestauftrag DM 9.—, Unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.
Dipl.-Ing. H. Wallfuss · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 2 12 81

TOKAI-Handsprechfunkgeräte

ab sofort lieferbar (solange der Vorrat reicht)
1. **TC 130 G** — 12 Trans. mit FTZ-Nr.
2. **TC 912 G** — 9 Trans. mit FTZ-Nr.
3. **TC 600** — 13 Trans. mit FTZ-Nr.,

Tonruf, Batterieanzeiger und 2 Kanäle
Garantie: 6 Monate
Versand per Nachnahme.

Lehnert & Schick GmbH
Import-Export
6101 Eschollbrücken
Jahnstraße 44
Telefon (0 61 57) 31 70/31 00



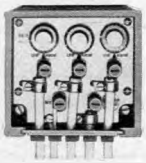
TRIAC-Netzspannungsregler

Typ NS 2, 1300 W/220 V, Einzelpreis: DM 39.— + MwSt.
Typ NS 3, 2000 W/220 V, Einzelpreis: DM 48.— + MwSt.
Geeignet für die stufenlose Regelung von Lampen, Bohrmaschinen, Küchenmaschinen usw., in modernem Bakelitgehäuse. Die Entstörung entspricht dem Grad G.
Porto und Verpackung frei.
Interessante Mengenrabatte für Wiederverkäufer.
Dipl.-Ing. Franz Grigelat
8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Tel. 09123/2731

Schwaiger = *Qualität!*

Schnelleinbau-Konverter TC 2-E (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, 240/240 Ω, bekannt und beliebt z. Einbau in ält. FS-Geräte, Einbau in Min. über Vorwid. an Plus.

Aufstell-Konverter TC 1-A (Schwaiger-Tuner), Trans. AF 239, kleines formschönes Kompaktgerät 130 x 120 x 50 mm, UHF/VHF-Umschalter.



Kombi-Ant.-Verstärker der Typenreihe 6000 (Schwaiger), vereinfacht Ihre Lagerhaltung, auf jeden Kanal einstellbar, für Einzel- und Breitbandantennen, versorgt bis zu 6 Teilnehmer, Verstärkung: UHF 24 dB, VHF 20 dB.

Fordern Sie bitte unsere neue Prospektmappe mit Nettopreislisten und Lieferbedingungen an. Wir zeigen Ihnen darin Kombinationsmöglichkeiten des neuen 6000er Verstärkers sowie weitere günstige Angebote.

ZITZEN-ELEKTRONIK-VERTRIEB
4 Düsseldorf-Nord, Postf. 672, Tel. (02 11) 42 64 06

REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage.
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet.
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

Tokai SPRECHFUNK

für Wiederverkäufer und Großhändler nun direkt ab Fabrik — nur kartonweise — sofort. Mindestabnahme TC 912 G/TC 130 G = 20 Stück, TC 500 G = 12 Stück. Verlangen Sie unser interessantes Angebot!

Tokai, CH-6903 Lugano, Box 176, Schweiz, Tel. (00 41 91) 8 85 43, Telex (00 45) 79 314

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog · Nachnahmeversand · Mengenrabatte

Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50,** FM-ZF-Verstärker **DM 29.50,** Röhren-UKW-Tuner **DM 6.50**
Röhren-UKW-Tuner ab **DM 6.50.** Näheres s. Katalog
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.50,** 4 W **DM 1.50**
Kräftiger Hubmagnet 220 V~, Joch 11 x 9 mm **DM 5.—**
Transistoren: 2 N 3553, 2 N 3866 **DM 12.—,** 2 N 3632 **DM 25.—,**
HF-Subminiatur BFY 69 **DM 1.50,** AC 122 **DM 1.35 usw.**
220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmot., m. Schnecke 30 W **DM 5.—**
60 W **DM 18.—, ohne Schnecke** 60 W **DM 8.—**
Getriebemotor 220 V~, Untersetz. 1 : 21 u. 1 : 725 **DM 15.—**
Relais 220 V~ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß DM 4.95**
Computersteuer-Bausteine, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden + 19 sonst. Elem. **DM 3.55**

Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quarzgesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 25.—**
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 59.50**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

783 Emmendingen, Romaneistr. 21, Postf. 1527, Tel. 07641 / 77 59

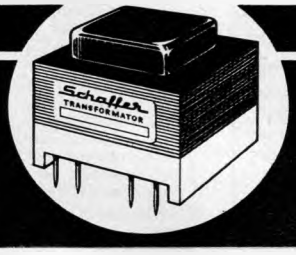
SCHICHTWIDERSTÄNDE

ab Lager

0,25 W 0,5 W 1 W 2 W

Bitte Preisliste anfordern!

TELTRONIK, 6750 Kaiserslautern, Schubertstraße 35, Telefon 06 31/6 56 01

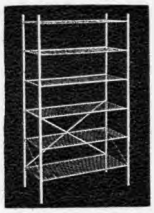


Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07 825 660



Verstellbare Stahl-Anbau-Regale

150 cm hoch, 82 cm breit, 40 cm tief, in 6 Etagen. Rosten glanzverzinkt. Tragfähigkeit: 180 kg. Verkauf DM 78.—

Einkauf DM 39.— + 11 % Mehrwertsteuer.

WERNER GROMMES JUN. · Draht- und Metallwarenfabrik
325 Hameln/Klein Berkel
Prospekte anfordern! Postfach 265 · Abteilung III

Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

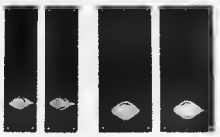
Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Preis DM 245.— + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

Müter-Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Str. 14, Ruf 2 64 78

Industrie-Restposten für Verstärker- und Netzteilbau



2 x AD 150 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 75 x 1,5 DM 9.80
2 x AD 133 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 75 x 1,5 DM 11.80
2 x AD 155 gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 47 x 1,5 DM 8.60
2 x BD 106 Si.-Leistungstransistor gepaart auf getrennten eloxierten Alu-Kühlblechen 175 x 47 x 1,5 DM 8.70
Silizium-Leistungsgleichrichter auf eloxiertem Alu-Kühlblech 90 x 60 x 1,5 4 A/1000 V DM 3.50

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer. Interessante Mengenrabatte für Wiederverkäufer. Verpackung frei, portofrei ab DM 20.—, Auslandsversand ab DM 30.—

Dipl.-Ing. Franz Grigelat
8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

Halbleiter - Service - Gerät HSG

NEU!
Verbessertes Modell
Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang

Für Spannungsmessungen bis 250 V und 10 000 Ω/V
Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
Narrensichere Bedienung für jedermann
Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Ein Zeichen garantiert Zuverlässigkeit

Qualitäts-Antennen

für Schwarzweiß- und Farbfernsehen

ges. gesch. Warenzeichen

UHF-ANT., Bd. IV oder V, 240/60 Ω, K. 21-37 od. 38-60

7 El. Gew. 9 dB	DM 8.20
12 El. Gew. 11 dB	DM 12.80
14 El. Gew. 12 dB	DM 16.00
16 El. Gew. 12,5 dB	DM 17.00
22 El. Gew. 13,5 dB	DM 23.00
26 El. Gew. 14,5 dB	DM 27.00

UHF-BREITBAND-ANT. Bd. IV/V, 240/60 Ω, K. 21-60

8 El. Gew. 7,5 dB	DM 10.40
12 El. Gew. 9 dB	DM 12.80
16 El. Gew. 11 dB	DM 17.00
22 El. Gew. 12,5 dB	DM 23.00
ALBA 4516 Gew. 12,5 dB	DM 26.00
PARABOLA 4520 Gew. 15,5 dB	34.20

Antennen-Weichen

240 Ω Außen-Mont.	DM 7.80
240 Ω Empf.-Weiche	DM 4.60
60 Ω Außen-Mont.	DM 8.20
60 Ω Empf.-Weiche	DM 4.90

Antennen-Kabel

50 m Bandkabel	240 Ω	DM 8.00
50 m Schlauchkabel	240 Ω	DM 12.00
50 m Koaxialkabel	60 Ω	DM 25.00

VHF-ANT., Bd. III, K. 5-12

4 El. Gew. 7 dB	DM 7.00
7 El. Gew. 9,5 dB	DM 13.30
10 El. Gew. 10,5 dB	DM 17.30
13 El. Gew. 12 dB	DM 21.30
14 El. Gew. 12,5 dB	DM 24.80
17 El. Gew. 14,5 dB	DM 33.60
23 El. Gew. 16,5 dB	DM 69.50

genauen Kanal angeben

VHF-ANT., Bd. I, K. 2, 3, 4 MAST

2 El. Gew. 3,5 dB	DM 19.00
3 El. Gew. 5,5 dB	DM 24.70
4 El. Gew. 7,5 dB	DM 30.90

genauen Kanal angeben

UKW-ANT. für Stereo

Faltdipol DM 6.00
5 Stück in einer Packung

2 El. Gew. 3 dB	DM 13.20
3 El. Gew. 5 dB	DM 19.00
4 El. Gew. 7 dB	DM 24.00
7 El. Gew. 8,5 dB	DM 38.00

Versand per Nachnahme + Mehrwertsteuer

Verkaufsbüro für Rali-Antennen
3562 Wallau/Lahn, Postfach 1208, Telefon (06461) 8275

TONBÄNDER-MINIPREISE

Polyester-Qualitätsbänder einmalig preiswert:

Langspiel		Doppelspiel		Cassetten	
13/270 m	5.50	13/360 m	8.40	C 60	5.90
15/360 m	7.60	15/540 m	11.70	C 90	7.90
18/540 m	9.90	18/730 m	15.—		

Ab 10 Bänder (sortiert) noch 5 % Mengenrabatt.

Fachhändler fordern Netto-Staffelpreise an!

Tonbandvertrieb Suhr, 325 Hameln, Postfach 284

DRILLFILE

Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm Φ, netto DM 24.—
Größe I bis 20 mm Φ, netto DM 34.50
Größe II bis 30,5 mm Φ, netto DM 56.—
Größe III bis 40 mm Φ, netto DM 140.—
Größe IV bis 50 mm Φ, netto DM 170.—
1 Satz = Größe 0-I + II, netto DM 110.— + MwSt.

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

SERVICE-KOFFER

in verschiedenen Ausführungen, direkt vom Hersteller.

Wilhelm Teuber, Holzwerkstätten
6081 Klein-Rohrheim
Telefon 0 62 58/6 36

Bitte fordern Sie Prospekt an.

● 27-MHz-QUARZE ●

Type HC-25/U steckbar. Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz. Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen **ab Lager** lieferbar. Preise per Stück (auch sortiert):
1— 10 St DM 8.50 11—50 St. DM 7.—
51—100 St. DM 6.— ab 101 St. DM 5.— + MwSt.
Hersteller und Großabnehmer bitte Sonderpreise erfragen. Versand portofrei NN.

Richter & Co. **3000 HANNOVER, Grabbestraße 9**
Funkgeräte · Elektronik **Telefon (0511) 66 46 11 / 12**
Telex 09 22 343

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

Gedruckte Schaltungen

in allen Formaten und für alle Zwecke liefert kurzfristig

Werkstätte für gedruckte Schaltungen

Inh.: U. Würtz
6342 Haiger
Tel. 0 27 73/51 13

Transistortechnik Elektronik-Praxis

experimentieren · konstruieren reparieren

Ausbildung durch Fernstudium mit Aufbau eines Meßplatzes. Alle Bauteile werden mitgeliefert. Gratisinformation durch

Institut für Fernunterricht · Abt. TG 5 · 28 Bremen 17

Widerstände axial mit Farbcode

1/10—2 W, gängig sortiert
1000 St. **15.90** 3000 St. **38.65** 6000 St. **63.20**

Keramik-Kondensatoren

viele Werte 500 St. **14.55** 1000 St. **23.30**
1 kg Kondensatoren (Roll-Styroflex-Keramik und Elektrol.-Kondensatoren), gut sortiert **23.20**
Siemens AF 139, 1. Wahl 1 St. **2.52**, AF 239 1 St. **2.70**
Vers. per Nachn. ab Lager. Preise zuzügl. MwSt.

K. Conrad 845 AMBERG, Georgenstraße 3 F

Nach Maß

Fernsehgeräte - Stereoanlage - Chassis und in Stilmöbel

liefern wir kurzfristig

Kirschen, Radio-Fernsehen
753 Pforzheim
Pfälzer Straße 19
Tel. (07231) 23288

Funksprechgeräte

Restposten, solange Vorrat

Tokai TC-912 G à 85.—
Tokai TC-130 G à 130.—
1 Minifunk 1001, 2 Kanäle 200.—
für Expert 4 Trans. 25.—
Juliette, 12 Tr., Tonr. 70.—

RTE
466 Buer, Hagenstraße 12

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung ab Lager:

Steuer-, Heiz- und Elektroniktrafos, Transistornetzger. als Baustein u. Steckkarte 6, 12, 24 V, 1 A.

HELMUT MACHATSCH, 8 München 25
Plinganserstraße 42 (Rückgebäude), Tel. 77 66 83

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

Selbstbau-Orgeln

Neu: Selbstbau-Schlagzeug!

Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inhaber: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

45-m-Steckmast m. hydr. Aufstellung

auf Spezialanhänger m. Zub. Fabrik. Klöckner & Humboldt, überholungsbed., 80 % unt. Fabrikneupreis z. verkaufen.

FUNAT
89 Augsburg, Postfach 395
Tel. (Vorwahl 08 21) 36 09 78

Einfacher Selbstbau Transistoroszillator
UKW 85-115 MHz und 2-m-Band für Schul-, Experimentier- und Prüfzwecke. Mit Modulationsverstärker, FM, gedruckte Schalt., Anschlußmöglichkeit für dyn. Mikrof. Batteriebetrieb. Nachn.-Vers. Bausatz komplett DM 23.—
Hashagen
285 Bremerhaven Neue Str. 47

L-C-Meßbrücke

R: 0,1 Ω—11,1 MΩ ± 1%
L: 1 µH—111 H ± 2%
C: 10 pF—1110 µF ± 2%
T: 1 : $\frac{1}{10\,000}$ — 1 : 11 100 ± 1%

Preis: DM 178.— einschl. Mehrwertsteuer.
Betrieb mit 9-V-Batterie / Maße: 128 x 182 x 75 mm

Roland Ossig, 87 Würzburg, Wagnerstr. 3, Ruf 58950

Transistor-Radios

MW, 6 Tr. 12.50; UKW/MW, 10 Tr. 37.50, LW/MW, 7 Tr. 28.50; Cassetten-Recorder, 1-W-Ausgang 126.50; Funksprechgeräte, 5 Tr., o. FTZ, Paar 59.- + Mehrwertsteuer. Weitere Angeb. auf Anfrage.

F + M ELECTRONICS Gesell. b. R.
406 Viersen · Postfach 255

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!

Mod.	A	B
Amp. ∿	5/25	10/50
Mod.	C	D
Amp ∿	30/150	60/300
Volt ∿	150/300	600

nur 122.- + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

UHF-Tuner

Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker

repariert

preiswert — schnell

Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Alle

Einzelteile

und Bausätze für elektronische Orgeln

Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

Unser neuer

EMKA-Testbildgeber

Das ist er

Konvergenzbildgenerator, HF-Prüfgerät u. Antennentestgerät zugleich. Das ideale Gerät für Fernsehservice-Techniker im Außendienst und für Werkstätten.

Steckbrief: Sämtliche VHF-Kanäle in Bd. I u. III. 4 feste UHF-Kanäle Bd. IV u. V. u. ZF. Bildmuster mit senkrechten und waagrechten Linien. Gittermuster und Punktmuster für Strahlstromeinstellung. Bildmuster positiv und negativ. Normgerechte Video- und Synchronsignale mit Austastlücken und Schwarzabhebung. Bildimpuls netzsynchron. Zeilenimpuls freilaufend 15625 Hz ± 10 Hz feinregelbar. 24 Transistoren. 8 Dioden. Netzanschluß 220V 50 Hz. Gleichspannung stabilisiert.

Maße: 180 x 120 x 80 mm. Gewicht: etwa 1000 Gramm.
Zubehör: 1 Tastkabel mit Sym.-Kopf und Aufblaskappe.

Der interessante Preis incl. Zubehör DM **332.50** und MWSt.

Bitte schreiben Sie uns

EMKA-Elektronik · Eugen Klein
6721 Mussbach · Albert-Schweitzer-Strasse 4 · Ruf 06321 6426

Wir bieten an wegen Geschäftsaufgabe:

1 neuwert. Color-Test-Generator CTG 1002 7 667 990

1 Meßsender EPC 4 A (Dipl.-Ing. H. G. Neuwirt, Hannover), Sonderanfertigung, neuwertig.

H. Höhl, 2871 Varrel 2, Eichendorffweg 275

Funkgeräte 27-MHz- u. 160-MHz-Band, neu u. gebraucht; große Auswahl an Quarze u. Spezialantennen. Sonderpr. für 11-m-Band-Funkgeräte, TS 600 G, TC 500 G, TS 550 G u. v. a., geeignet für tragbar, Feststation oder Fahrzeug, mit oder ohne Tonruf.

Heinz Saur, Funk-Technik
85 Nürnberg, Huldstraße 17

Fernseh-Antennen

UHF 2. 3. Progr. K 21-60
Spezial ✕ 26 Elem. 27.50
Spezial ✕ 50 Elem. 37.50

VHF 1. Programm
10 Elemente 21.50
15 Elemente 27.50

Auto-Antennen ab DM 14.50 Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert sowie alles Zubeh., keine Verteuerung d. MwSt. Katalog anfordern.

KONNI-VERSAND
8771 Kredenbach-Esselbach
Telefon 0 93 94/275

Günstig zu verkaufen

ein Zeva-Lötbad

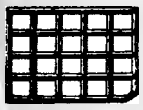
Typ KSLM Nr. 23, 3 x 380 V, 12 kW

Fotogeräte Kassel GmbH und Co. KG
35 Kassel Postfach 2226

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Die beste Werktischauflage



Vollgummi-Gittermatten ab DM 19.50
Modell III, 700 x 450 mm DM 24.30 + MwSt.

Alleinvertrieb:

WILLI KRONHAGEL KG

318 Wolfsburg, Albert-Schweitzer-Str. 2a, Ruf 0 53 61 / 5578

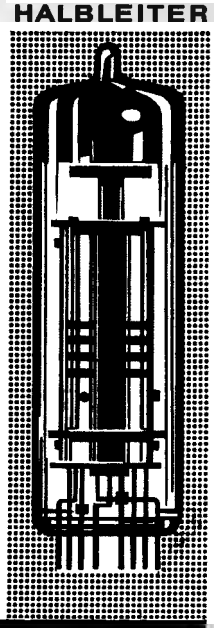
Service-Oszillograf „MINISZILL"

Kompl. Bausatz einschl. Röhren DM 199.— + MwSt.
Bauanl. DM 3.— + MwSt.
Datenblatt auf Anfrage.

Blum-Elektronik
8907 Thannhausen, Postf. 3

RÖHREN

HALBLEITER



RSD

Dieses Zeichen bürgt für

Qualität!

Lebensdauer und Datengenauigkeit

~~6 Monate Garantie!~~

ein großes Programm zu kleinen Preisen!

Fragen Sie Ihren Großhändler oder verlangen Sie unsere Liste 68/3.

Generalvertrieb

GERMAR WEISS
6 Frankfurt-Main
Mainzer Landstraße 148

Spezialröhren aller Marken

Hochwertige Ni-Cd-Batterien, 4,5 Ah

Stahlzellen DTN 4,5 St (Deutsches Markenfabrikat), kippsicher, unverwüstlich in Epoxydharz vergossen, gefüllt und frisch geladen. Mit Wartungsvorschrift.

2,4-V-Doppelzelle DM 13.50
7,2-V-Batterie DM 40.—
12-V-Batterie DM 66.—

Preise einschließlich Steuer! Alle DEAC-Batterietypen preisgünstig lieferbar.

Funkbedarf-Ritter, 799 Friedrichshafen, Lindenstraße 92

QUARZE

FT-243 in größter Auswahl je DM 5.50. Fernsteuerquarze je DM 13.—. Eichquarze 100 kHz, 1000 kHz, je DM 28.—. Niederfrequenzquarze bis zu 700 Hz min. Quarzfassungen DM 1.—. Quarzprospekt mit Preisliste kostenlos. Nettopreise.

Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 70
Hainer Weg 271, Telefon 61 52 68, Telex 413 917

Technik-Katalog neu!

Funkgeräte für Amateure, Bastler und Gewerbe, techn. Neuheiten, Bausätze für Funk und Elektronik, Bauteile, Röhren, Transistoren, Fernsteueranlagen, Hi-Fi-Stereo, Verstärker, Fach- und Bastelbücher, Werkzeuge u. v. a. Schutzgebühr DM 2.50 (in Briefmarken, Ausland 5 internationale Antwortsch.).

Technik-Versand KG, Abt. C 6, 28 Bremen 17

Fertigung elektronischer Baugruppen und Geräte

übernimmt kurzfristig guteingerichteter Betrieb am Bodensee. Termineinhaltung und einwandfreie Ausführung werden garantiert. Auf Wunsch Referenzen.

Angebote erbeten unt. Nr. 7303 C an den Verlag.

• 27-MHz-ANTENNEN •

Kfz-Antennen SB 27 E (K 40479) und SB 27 K (mit Klemmvorricht.). **Alleinvertrieb für beide Antennen.**

Preise in DM:	bis 5 St.	6—10 St.	ab 11 St.
SB 27 E	60.—	55.—	50.—
SB 27 K	64.—	59.—	53.—

Stationäre Antenne VD 11 (im Bundesgebiet nicht zugelassen) DM 85.—. Alle Preise zuzügl. MwSt.

Richter & Co. 3000 HANNOVER, Grabbestraße 9
Funkgeräte · Elektronik Telefon (0511) 66 46 11 / 12
Telex 09 22 343

Fernsehständer

für Farbfernsehgeräte
Typ II AS, Vierkant schwarz
Größe 100 x 96 x 47,5 cm DM 116.50
mit Rollen DM 140.50
Sofort lieferbar! + MwSt.

Nord Apparatebau- und Vertriebsges. mbH
2 Hamburg 22 — Telefon 25 25 11

Aluminium-Gehäuse

23 verschiedene Größen **ab DM 2.20**

für Fernsteuersender, Funksprechgeräte, Meßgeräte, Verstärker u. v. a.
Bitte Prospekt AG 32 verlangen.

Mira-Geräte und Radiotechnischer Modellbau.

K. Sauerbeck
85 Nürnberg, Beckschlagergasse 9, Tel. 55 59 19

HEER

465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07

Trafo- und Gerätebau

Spezialtransformatoren in Labor-Ausführung, auch Serienfertigung.

Regel-Trenntransformator Type TR 8

für Farbfernseh-Service und Laborbedarf - Nennleistung 800 VA - umschaltbar 220/120 V - Liste 171

ENGEL GMBH
62 WIESBADEN-SCHIERSTEIN
Rheingaustraße 34—36
Telefon 6 08 21 - Telex 4 186 860

3-kW-Radiosender

(gebraucht) aus amerik. Militärbeständen, bestehend aus: Sendergruppe, Modulator, Tastgerät, 2 Steuerstufen, 2 Demodulatoren, Netzteil (am, cw, mcw, Vox, Frequenztastung, Faksimile). Frequenzbereich: 2—30 MC (12 Kanäle). Hersteller: Radiomarine Corporation of America. Neuwert: DM 125 100.—, abzugeben für DM 3760.— frei Bestimmungsort (innerhalb Deutschlands).

Zuschriften bitte jeweils sofort senden an

Industriselskabet Krist. Kirks, Telefonfabriker A/S, 2 Hamburg 36, Jungfernstieg 43, Tel. 0411/34 4015

Lehmann electronic

DM 36.— + MwSt.

Testen Sie Transistoren in der Schaltung

bevor Sie diese auslöten, mit dem **TASTKOPF TSV** und Ihrem Vielfachinstrument oder Röhrenvoltmeter. Mit diesem Tastkopf können Sie den Service Ihrer transistorisierten Geräte ganz erheblich rationalisieren. Bitte fordern Sie Prospekt an!

EUGEN LEHMANN · ELEKTRONISCHE MESSGERÄTE
6784 THALEISCHWEILER/PFALZ · TELEFON 0 63 34/2 67

Transistortechnik Elektronik für Freizeit und Beruf

Möchten Sie Transistor- und Elektronik-Fachmann werden oder in Ihrer Freizeit Transistorgeräte, wie z. B. Empfänger, Verstärker, Prüfgeräte, Sender usw. selbst bauen und reparieren lernen? Elektronik und Transistortechnik sind keine Geheimwissenschaften. Durch den bewährten ISF-Lehrgang bilden wir Sie daheim in Ihrer Freizeit gründlich aus. Sie brauchen keine Vorkenntnisse. Und Sie lernen auf neuartige und interessante Weise nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch. Sie bauen viele hochwertige Transistorgeräte von A—Z selbst auf. Alle dazu erforderlichen Bauteile werden mitgeliefert. Sie erleben Hunderte von praktischen Versuchen und besitzen am Schluß des Lehrgangs nicht nur ein solides Wissen in der Elektronik und Transistortechnik, sondern auch einen immer wieder einsetzbaren Bestand an Meß- und Prüfgeräten, einen

hochwertigen Meßplatz,

der es Ihnen ermöglicht, nach eigenen Wünschen immer weiter zu experimentieren, zu konstruieren und zu reparieren. Alles das haben Sie gelernt. Ein Abschlußzeugnis bestätigt Ihre Ausbildung. Eine hochinteressante Broschüre liegt kostenlos für Sie bereit. Fordern Sie sie gleich heute an!

Institut für Fernunterricht, Abt. TG 1, 28 Bremen 17

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung	Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
☐ Maschinenbau*	☐ Kfz.-Technik	☐ Kfm. Gehilfenprfg.	☐ Deutsch	☐ Programmierer	☐ Industriekaufm.
☐ Feinwerktechnik	☐ Heizung/Lüftung	☐ Facharbeiterprfg.	☐ Mathematik	☐ Tabellierer	☐ Großhandelskfm.
☐ Elektrotechnik*	☐ Gas/Wass.-Techn.	☐ Handwerks-Meister	☐ Englisch	☐ Schaufensterdek.	☐ Außenhandelskfm.
☐ Nachr.-Technik*	☐ Chemotechnik	☐ Industriemeister	☐ Französisch	☐ Bürokaufmann	☐ Einzelhandelskfm.
☐ Elektronik	☐ Vorrichtungsbau	☐ Fachschulreife	☐ Latein	☐ Betriebswirt	☐ Handelsvertreter
☐ Hoch- u. Tiefbau*	☐ Kunststofftechnik	☐ Mittlere Reife	☐ Maschinenschreiben	☐ Management	☐ Einkaufsleiter
☐ Stahlbau	☐ Galvanotechnik	☐ Abitur	☐ Stenographie	☐ Bilanzbuchhalter	☐ Techn. Kaufmann
☐ Regeltechnik	☐ Verfahrenstechnik			☐ Kostenrechner	☐ Verkaufsleiter
				☐ Steuerbevollm.	☐ Werbeleiter
				☐ Sekretärin	☐ Werbefachmann
☐ Farbfernsehen	☐ Wirtsch.-Ingenieur	☐ Graphiker	☐ Schriftsteller	☐ Korrespondent	☐ Texter
☐ Techn. Zeichner	☐ Refafachmann	☐ Innenarchitekt	☐ Fotografie	☐ Fremdenverkehr	☐ Layouter
☐ Techn. Betriebsw.	☐ Arb.-Vorbereiter				

300 Lehrfächer

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. Z 10 SGD

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Wir kaufen elektronische Bauteile jeder Art

VÖLKNER
33 Braunschweig
Ernst-Amme-Straße 11
Tel. (0531) 5 20 32/33/34
Telex 952 547

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei. 176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.
Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Vertreter der Rundfunk- und Fernsehbranche

seit Jahren in Württemberg gut eingeführt, sucht für Mitte 1969 neuen Wirkungskreis. Kontakte zu allen Abnehmerkreisen vorhanden.

Zuschriften erbeten unter Nr. 7301 A an den Franzis-Verlag.

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Romaneistraße 21

Wie wird man Funkoffizier?
(der Handelsmarine)

Kostenloser Informationsprospekt über Vorbildung, Ausbildung, Beschäftigung, Verdienst, Befreiung vom Wehrverhältnis, bei Einsendung eines mit Porto versehenen Briefumschlages (für die Antwort) durch die

STAATLICHE SEEFAHRTSCHULE
2887 Elsfleth/Weser, Postfach 260

Suchen Rest- u. Lagerposten!

Bauteile — Geräte — Röhren — Halbleiter — Stahlröhren — E-Fassungen — Noval — Keramik — Drehkos 500 pF u. a. — Lautsprecher.

Conrad, 8450 Amberg
Georgenstr. 3, Ruf 36 26

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

A. Wesp
SENDEN / Jller

Verkaufs-Filiale

eines führ. Radio-Fernseh-Schallplatten-Fachgeschäftes i. Schwarzwald-Kreisstadt wegen Krankheit zu verpachten. Erste Geschäftslage, Kundenstamm vorhanden, ausbaufähig.

Interessent. melden sich bitte unter Nr. 7297 W

Gutgehendes
Spezial-Reparatur-Fachgeschäft für Rundfunk und Fernsehen
in niederbayer. Kreisstadt an Fachmann **zu verpachten** oder **zu verkaufen.** Übernahmetermin 1. Januar 1969.
Zuschr. unt. Nr. 7264 A

KRUPP

sucht für

ATLAS-ELEKTRONIK BREMEN

Diplom-Ingenieur

(ggf. auch Diplom-Physiker)
der Fachrichtung Elektronik,
Nachrichtentechnik oder Elektroakustik

für interessante Untersuchungen auf dem Gebiet der Wasserschall- und Schwingungstechnik.
Unser neuer Mitarbeiter soll Versuche im Labor und Außenmessungen organisieren, durchführen und anschließend nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten auswerten. Anfangskenntnisse im Umgang mit elektronischen Meßgeräten sind erwünscht.

Ihre Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild, Gehaltsvorstellung und Angabe des frühesten Eintrittstermins richten Sie bitte an Friedr. Krupp GmbH Atlas-Elektronik Bremen, Personalabteilung, 28 Bremen 2, Postfach 8545.

Alteingeführtes Radiogeschäft

mit gutem Kundenstamm für Bastlermaterial in guter Lage Amsterdams zu verkaufen. Jahresumsatz ca. 700 000 DM.

Zuschriften erb. unter Nr. 7302 B

Achtung Kaufleute!

Gut eingeführtes **Radio-Fernseh-Schallplatten-Fachgeschäft** in mittlerer süddeutscher Stadt aus Gesundheitsgründen sofort **zu verkaufen.** Besonders für Kaufmann geeignet, da Konzessionsträger vorhanden (nicht Bedingung).

Erforderliches Kapital ca. 50 000.— DM oder Sicherheit. Kontaktaufnahme unter Nr. 7296 T

Rundfunk- u. Fernsehtechniker z. baldmöglichsten Termin gesucht

Radio Fischer
8901 ZUSMARSHAUSEN bei Augsburg
Marktpl. 16, Tel. 0 82 91/235

Fernseh-Techniker, auch Meister

für den Raum Aschaffenburg in Dauerstellung gesucht. Wohnung wenn nötig vorhanden. Zuschr. u. Nr. 7294 R

Gesucht nach Stans/Schweiz
(nur 10 Autominuten von Luzern) junger, tüchtiger

Radio- und Fernsehtechniker

f. alle einschl. Arbeiten. Guteingerichtete Werkstatt, flottes Arbeitsklima. Eintritt ca. Mitte Januar 1969. Bewerbungen mit Foto, Angabe der bisherigen Tätigkeit, Zeugnisabschriften und Lohnanspruch an

H. Büchel-Binkert, Radio-Ferns., CH-6370 Stans/Schw.

Wir suchen in die Schweiz für unsere RADIO/TV-Abteilung einen an selbständige Arbeit gewöhnten

Radio- und Fernsehtechniker

Geboten wird eine gut bezahlte Dauerstelle, bei interessanter und weitgehend selbständiger Tätigkeit. Richten Sie bitte Ihre Offerte an

RADIO TV LAENG

CH-3400 Burgdorf (Schweiz)
Friedeggstraße 5, Tel. 0 34/2 22 17

Wir suchen **den** Leiter des

Entwicklungslabors

für Fernsehgeräte.

Unsere Fabrik befindet sich in Pavia bei Mailand. Wir produzieren Fernsehgeräte für den deutschen und italienischen Markt.

Erfahrene Bewerber, die Interesse haben, eigene Ideen zu verwirklichen und aus der Praxis die Probleme von Konstruktion, Produktion und Kundendienst kennen, werden gebeten, die üblichen Unterlagen an uns einzureichen.

KÖRTING ITALIANA s. r. l.

I-27100 Pavia/Italia — Strada Vigentina

Rundfunk-Fernseh-Techniker

(Führerschein Kl. 3), perfekt in der Ausführung sämtlicher Reparaturen, für Werkstatt- und Außendienst gesucht!

Bewerbungen erbeten an
RADIO KOHL, 6231 Sulzbach/Ts., Neugartenstr. 24

Rundfunk-Techniker

für Radio, Tonband u. Sprechfunkgeräte, in Dauerstellung gesucht.

Telefon (06 11) 77 40 51/2 oder 6 Frankfurt/Main, Rödelheimer Straße 34

Führendes Fachgeschäft in Miltenberg am Main, schön gelegen zwischen Odenwald und Spessart, sucht sofort oder später erfahrenen, umsichtigen und zuverlässigen

Radio- und Fernsehtechniker

Erforderlich bzw. erwünscht: Versiert in allen einschlägigen Arbeiten. Eignung zur selbständigen Führung unserer modernst eingerichteten Werkstätte. Wir bieten gute Bezahlung, 4-Zimmer-Wohnung. Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten an

Radio-Macharowsky
876 Miltenberg, Eichenbühler Straße 37, Telefon 0 93 71/26 61

Wir suchen für sofort oder später

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Beste Verdienstmöglichkeiten, moderne Werkstatträume, ausgezeichnetes Arbeitsklima. Wohnmöglichkeit ist vorhanden.

Arndt Boetius & Sohn, 227 Nordseeheilbad Wyk auf Föhr, Friedrich-Christiansenstr. 26, Tel. 0 46 81/25 51

Wo fehlt ein tüchtiger

Radio-, Fernsehtechniker und Elektromeister

Anf. 40 mit gutem Aussehen, Bildung und besten Umgangsformen sowie etwas Kapital? Ggf. Einheirat. Diskretion zugesichert.
Zuschriften an den Franzis-Verlag unter Nr. 7267 E

Wir suchen für sofort oder später

Radio- und Fernsehtechniker

für Kontroll- und Prüffeldarbeiten an wissenschaftlichen Meßgeräten. Bewerbern mit geringer Erfahrung bieten wir gründliche Einarbeit. Wir bieten beste Bezahlung, bei Eignung Dauerstellung.

KEITHLEY INSTRUMENTS GMBH
8 München 55, Heiglhofstraße 3a, Telefon 74 71 22

Preisgünstiger nordd. Herstellungs-Vertrieb von ELEKTRO-BAUTEILEN wie Kipp- und Drehstufenschalter, Kontrollampen, Knöpfen usw., sucht bei Handel und/oder Industrie

gut eingeführte Vertreter

auf Provisionsbasis.

Bewerbungen bitte unter Angabe von Referenzen erb. unter Nr. 7295 S an den Franzis-Verlag.

BOGEN FORSCHUNG · QUALITÄTS GARANTIE

HEUTE BAUT BOGEN PRODUKTE VON MORGEN

Wir suchen Sie für eine Position, von der Sie während des Studiums und in den ersten Berufsjahren geträumt haben. (Sollten Sie davon noch träumen – um so besser!)

Wir arbeiten in der Analog- und Digitalaufzeichnungstechnik. Unsere Erzeugnisse liegen auf diesem zukunftsweisenden Markt an erster Stelle. Für die Forschung, Entwicklung und Applikation von Magnetköpfen für die Schall- und Impulsaufzeichnungstechnik suchen wir eine qualifizierte Führungskraft als

Leiter unseres Labors

mit abgeschlossenem Studium TH/HTL, Fachrichtung: Elektronik/Nachrichtentechnik.

Als Chef unseres Laborteams steht Ihnen bei Eignung (und Sie eignen sich doch!) der Aufstieg zum Leiter unserer gesamten Forschung und Entwicklung offen. Das ist mit ein Grund, weshalb Sie schon heute im Kundenkontakt wissenschaftliche Probleme lösen und publizistisch auswerten können.

Bitte bewerben Sie sich ausführlich, damit wir Ihren Traum verwirklichen können.

BOGEN MAGNETKÖPFE

WOLFGANG BOGEN GMBH · 1 BERLIN 37 (ZEHLENDORF)
Potsdamer Straße 23/24 · Telefon: 843435 · 802002

Wir suchen einen

Fachlehrer

für das Fachgebiet Radio- u. Fernsehtechnik m. Elektronik. (Vorbereitung auf die Meisterprüfung.)

Voraussetzung: Dipl.-Ing. oder Ing.-Ausbildung, mehrjährige praktische Tätigkeit.

Bewerbungen erbeten an den Direktor der

Bundes-Fachlehranstalt für das Elektrohandwerk e. V., 29 Oldenburg i. O. Donnerschweer Straße 184

Radio-Fernsehtechniker (evtl. auch Meister)

als Werkstattleiter f. mittl. Betrieb f. sofort od. z. 1. 1. 1969 gesucht. Geboten wird überdurchschnittl. Bezahlung. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

RADIO-FERNSEH-KIENASS

Inhaber Hugo Bädtker · 224 Heide / Holstein · Markt 72 · Telefon 04 81 / 29 13

Elektronische Datenverarbeitung | Industrieregelung | Elektrische und elektronische Bauelemente | **Elektronische Regelsysteme und Sondertechnik** | Heizungs- und Klimaregelung

Honeywell ist die größte Firma der Meß- und Regeltechnik mit über 70 000 Mitarbeitern in allen Erdteilen. Das Produktionsprogramm reicht vom elektrischen Bauelement bis zur elektronischen Datenverarbeitungsanlage und umfaßt damit den gesamten Bereich der Automation.

1956 begann Honeywell mit einer eigenen Produktion in Dörnigheim am Main in unmittelbarer Nähe von Frankfurt.

Heute zählen die Honeywell-Werke in Dörnigheim mit über 1000 Beschäftigten zu den modernsten und größten ihrer Art in Europa.

Die Suche nach neuen Wegen und Erkenntnissen ist bei uns die Grundlage systematischer Forschungsarbeit. Daher der Erfolg: immer neue Entwicklungen auf allen Gebieten der Meß- und Regeltechnik.

Unser Mitarbeiterstab soll mit unseren Aufgaben wachsen, deshalb suchen wir

Techniker für den Außendienst

mit einschlägigen Kenntnissen der Elektronik und Meßtechnik. Grundkenntnisse der Regeltechnik sind erwünscht, jedoch nicht Bedingung. Die Aufgabe umfaßt die Betreuung von modernen Flugregelsystemen und Stabilisierungsanlagen und schließt eine ausgedehnte Reisetätigkeit ein;

technischen Sachbearbeiter

für die Erstellung technischer Arbeitsanweisungen, die Bearbeitung und Neuerstellung von technischen Handbüchern und Ersatzteilkatalogen. Wir denken hierbei an einen Techniker mit mehrjähriger Berufserfahrung in der kommerziellen Elektronik.

Wenn Sie mehr über unser Unternehmen und Ihre Möglichkeiten bei uns wissen möchten, bevor Sie sich bewerben, schreiben Sie uns, wir schicken Ihnen sofort ausführliche Unterlagen. Ihre Bewerbung richten Sie bitte an die Personalleitung der Honeywell GmbH, Werke Dörnigheim, 6451 Dörnigheim am Main, Postfach 81.

Honeywell

AUTOMATION

HOCHSCHULINSTITUT

Universität Stuttgart sucht

RUNDFUNKMEISTER

für interessante und vielseitige Aufgaben im Laboratorium.

Bewerbungen erb. unter Nr. 7263 W an den Verlag.

Raum München!

Fernsehtechniker

wahlweise für Innen- oder Außendienst gesucht. Beste Bezahlung, sep. Zimmer geboten. Bewerbung mit Gehaltsansprüchen erbeten.

München 50, Fil. München 45 und Garching/München

radio rudolph

Tel. 3 13 53 72 / 3 13 27 85

Radio-/Fernsehtechniker für Japan gesucht!

Der Interessent sollte folgende Voraussetzungen mitbringen:

Junggeselle, Meisterprüfung, perfektes Englisch in Wort und Schrift. Mindestaufenthalt in Japan 2 Jahre.

Das Arbeitsgebiet umfaßt die technische Kontrolle und Neuentwicklung bei einer japanischen Fabrik für Geräte für den europäischen Markt.

Geboten wird ein Gehalt von DM 2000.—, Wohnung sowie Hin- und Rückflug.

Angebote unter Nr. 7269 G an den Franzis-Verlag.

Hf-Ingenieur

TH oder HTL

für interessante Entwicklungsaufgaben in der Antennentechnik gesucht. Praxis erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Bewerbung mit allen Unterlagen an

ASTRO-Antennenfabrik
506 Bensberg, Tel. 30 25 / 6

Das im Jahre 1925 gegründete,
im Stadt- und Landkreis **Celle**
besteingeführte

Rundfunk-Fachgeschäft
Radio Dallmann
in der Mauernstraße
Ihr Funk- und Fernsehberater

mit Schallplatten-Abteilung,
Reparatur-Werkstatt,
Büro-, Lager- und Nebenräumen,
Wohnungen und Garagen
ist zum **Sommer 1969**
neu zu verpachten.

Interessenten wenden sich bitte direkt an

Theodor Dallmann
31 Celle, Steintor 4

Für unsere Einzelhandels-Unternehmen in Wilhelmshaven und Oldenburg suchen wir

erfahrene Verkäufer
Rundfunk- und Fernsehmechaniker

gegen sehr gutes Gehalt und Umsatzbeteiligung.

RADIO-TIEMANN
294 Wilhelmshaven, Postf. 1249

BBC
BROWN BOVERI

Wir suchen für interessante Aufgaben des Qualitätswesens im Bereich unserer Elektronikfertigung

Elektroingenieur

mit guten Fachkenntnissen. Erwünscht sind praktische Erfahrungen in der modernen Qualitätskontrolle.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Ausführliche Bewerbungen erbeten an

BROWN, BOVERI & CIE · AKTIENGESELLSCHAFT
Werk Eberbach
693 Eberbach/Neckar, Neuer Weg

Wir suchen zum baldmöglichsten Eintritt
jüngere

Meßtechniker

(Rundfunk- bzw. Fernsehtechniker)
mit guten Fachkenntnissen.

Wir bieten ein angenehmes Betriebsklima bei leistungsgerechter Bezahlung, 5-Tage-Woche und Zuschuß zum Mittagessen in der Betriebskantine.

Wir bitten Bewerber, die für diese Aufgabe in Frage kommen, sich mit den üblichen Bewerbungsunterlagen unter Angabe des Gehaltswunsches an unsere Personalabteilung zu wenden.

BAVARIA-ATELIER
Gesellschaft mbH
8022 Geiselgasteig bei München
Bavaria-Film-Platz 7
Telefon München 4 76 91

WEGA

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 40 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

Radiomechaniker
Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (HiFi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Chancen, beruflich voranzukommen.

Senden Sie uns bitte eine kurz gefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Stuttgarter Straße 106
Telefon 68 16 51

WEGA

POLAR MOHR

Wir suchen sofort
oder zu einem
späteren Zeitpunkt

Elektroingenieur

25—35 Jahre, für unsere Entwicklungsabteilung Maschinenbauprogramm, moderne Technik mit gedruckten Schaltungen.

Wir bieten eine sehr ausbaufähige Stellung mit guter Bezahlung und zusätzlichen Sozialleistungen. Wohnung ist vorhanden.

ADOLF MOHR

Maschinenfabrik

6238 Hofheim (Taunus)
Telefon 0 61 92/60 18

SIEMENS

Akquisiteur für Elektroerzeugnisse

Für den Vertrieb von Elektro- und insbesondere Antennen-Erzeugnissen suchen wir für unsere Zweigniederlassung München einen jungen, wendigen Akquisiteur

Interessenten ermitteln, vorhandene Kontakte pflegen.
Dazu brauchen Sie Intelligenz, Dynamik, Kontaktfreude und Ausdauer — Fähigkeiten, die ein guter Handelsvertreter haben muß.

Wir zahlen Gehalt, Provision, Reisespesen, bei eigenem Wagen Kilometergeld (oder Firmenwagen wird gestellt), Urlaubsgeld.
An sonstigen sozialen Leistungen nehmen Sie teil.

Unsere Arbeitszeit beträgt 40 Stunden in der Woche.
Der Samstag ist frei.

Großer Firmenparkplatz ist vorhanden.

Bitte besuchen Sie uns oder schreiben Sie an unsere Zweigniederlassung München
8 München 27, Richard-Strauss-Straße 76
Telefon 2 19 16 03

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

PE

BODENSEEWERK
PERKIN-ELMER & CO GMBH

Als Hersteller
von hochwertigen Analysengeräten für die chemische Forschung und Industrie
haben wir
einen international anerkannten Namen.

Für die Betreuung der Kunden unseres Ingenieurbüros München suchen wir einen

SERVICE-INGENIEUR

aus der Fachrichtung Elektro- oder Hf-Technik.

Wenn Sie eine weitgehend selbständige und eigenverantwortliche Reisetätigkeit im süddeutschen Raum bevorzugen, so bitten wir Sie, Ihre Bewerbungsunterlagen an uns zu schicken.

Bodenseewerk Perkin-Elmer & Co. GmbH
Ingenieurbüro München
8 München 55, Hochwaldstraße 30
Telefon 08 11/74 70 35

Bekannte Schweizer Firma der Signal- und Fernmeldetechnik, sucht für Export-Vertrieb, mit Anfangstätigkeit anfänglich in der Schweiz, später in Deutschland

1 jüngeren Elektro-Ingenieur
oder
1 jüngeren Elektro-Techniker

Gewünscht wird: Zuverlässiger, einsatzbereiter Mitarbeiter mit guter Ausbildung und nach Möglichkeit Erfahrung in der Projektierung und im Verkauf von Signal- und drahtlosen Telefonanlagen.

Geboten wird: Vielseitige, selbständige und entwicklungsfähige Dauerstelle in einem interessanten und aussichtsreichen Spezialgebiet der Nachrichtentechnik.

Bewerbungen mit Angaben über bisherige Tätigkeit und Gehaltsansprüche sowie Beilage von Foto und Zeugniskopien sind erbeten unter Nr. 29-1478 an Publicitas CH-8021 Zürich 1, Schweiz

Wir suchen einen erfahrenen Diplom-Ingenieur dem wir die Leitung unserer Entwicklungsabteilung anvertrauen können

Wir sind einer der bedeutenden Hersteller von funktechnischen Geräten, elektronischen Geräten und Ausrüstungen für die Nachrichtenübermittlung.
Für einen unserer wichtigsten Produktionszweige möchten wir die Leitung der Erzeugnisentwicklung neu besetzen. Die Aufgabe verlangt einen Ingenieur, der die Anwendung von Halbleitern und integrierten Schaltungen in der Hochfrequenztechnik beherrscht.

Wir stellen uns vor, daß unser neuer Mitarbeiter Nachrichtentechnik studiert hat, Erfahrungen als Entwicklungs-Ingenieur und das Interesse mitbringt, das notwendig ist, um sich mit den speziellen Problemen unseres Erzeugnisprogramms vertraut zu machen. Außerdem muß er konstruktives Beurteilungsvermögen besitzen, da ihm später die Konstruktion ebenfalls unterstellt werden soll.

Günstige berufliche Entwicklungsmöglichkeiten sind gegeben.

Erfüllen Sie die genannten Voraussetzungen? Sind Sie zielstrebig aktiv und haben Sie Initiative? Trauen Sie sich zu, einen Stab qualifizierter Mitarbeiter zu führen? Suchen Sie eine Ingenieuraufgabe, die Sie befriedigt und eine Position, die Sie noch ausbauen können?

Dann bewerben Sie sich bitte unter Nr. 7298 X beim Franzis-Verlag. Sie hören schnell von uns.

Funk-Techniker

Für unsere „Werkschule Funk" in Berlin suchen wir einen Funk-Techniker als Lehrer.

Wir wünschen uns, daß Sie pädagogisches Geschick haben und über gute Fachkenntnisse auf dem Gebiet des Nachrichtenwesens verfügen.

Die Aufgabe umfaßt die Schulung unserer Kundendienst-Techniker, die für die Wartung und Reparatur kommerzieller Funkgeräte eingesetzt werden.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir Ihnen behilflich.

Bewerbungen mit handschriftlichem Lebenslauf und Zeugnisabschriften erbitten wir an unsere Personalabteilung, 1 Berlin 33, Forckenbeckstraße 9–13

Elektronik

ROBERT BOSCH ELEKTRONIK UND PHOTOKINO GMBH
Mitglied der Bosch-Gruppe

Mitarbeiter für Kundendienst-Reparaturabteilung

Für die zentrale Reparaturabteilung des Kundendienstes unseres Geschäftsbereiches Rundfunk Fernsehen Phono in Pforzheim suchen wir

Rundfunk-u. Fernsehmechaniker
Rundfunk- u. Fernsehtechniker

Fachkräfte, die in der Lage sind, selbständig Reparaturen an Rundfunk-, Phono- und Fernsehgeräten auszuführen, finden interessante Einsatzmöglichkeiten in den verschiedenen Reparaturwerkstätten. Interne Schulungsmöglichkeiten sind gegeben. Bei Bedarf und entsprechender Eignung ist nach eingehender Einarbeitung auch ein Einsatz bei Auslandsvertretungen möglich.

Bitte senden Sie Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an die Standard Elektrik Lorenz AG, Zentralstelle Pforzheim, Personalabteilung, Östliche Karl-Friedrich-Str. 132. Wir erwarten auch gerne Ihren Anruf unter der Nummer 69 01, App. 410.

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

SABA

Vertrauen in eine Weltmarke

Unsere Rundfunk-, Fernseh- und Tonbandgeräte genießen weltweiten Ruf für Schwarzwälder Präzision.

Wir suchen

Rundfunkmechaniker

für die Rundfunk- und Tonbandgerätefertigung in unserem Werk III in Friedrichshafen am Bodensee.

Wir bieten gute Arbeitsbedingungen und vorbildliche soziale Leistungen. Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Ihre handschriftliche Bewerbung mit tabellarischem Lebenslauf, Lichtbild und Zeugnisabschriften - unter Bekanntgabe des Gehaltswunsches und des frühesten Eintrittstermins - richten Sie bitte an

SABA-Werk III
799 Friedrichshafen/Bodensee, Ailinger Straße, Personalverwaltung

Warum strebsame
Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker
ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).
In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Anhand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.
Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den obengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung.
Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57,
Postfach 4165

UNIVAC
Elektronische Datenverarbeitung

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik hat sich unsere Gesellschaft einen angesehenen Namen erworben.

Die Entwicklung unseres Unternehmens spiegelt sich in den Personalzahlen wider. 1961 begannen wir mit einer kleineren Gruppe von Ingenieuren und Technikern. Heute beschäftigen wir bereits mehrere hundert Mitarbeiter. Bis zum Jahresbeginn 1969 wollen wir die Zahl unserer Arbeitsplätze um weitere hundert erhöhen.

Wir suchen daher laufend

Ingenieure
Techniker

mit Erfahrung auf folgenden Gebieten:

- **Bodenradar**
- **Elektronische Datenverarbeitung**
- **Flugsicherung**
- **Nachrichtensysteme**
- **Technische Dokumentation und Logistik**

Technisches Englisch erwünscht.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen bitten wir unter der **Kennziffer 17 F** an unsere Personal-Abteilung 53 Bonn, Franzstraße 45–49, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN	DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC	USA
HUGHES AIRCRAFT	USA

PHILIPS
industrie elektronik

Wir erweitern unseren Service auf dem besonders interessanten Gebiet der Industrie-Fernsehtechnik. Hierfür suchen wir mehrere

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für Kundendienstaufgaben im Innen- und Außendienst. Spezialausbildung erfolgt in unserem Hause.

Bewerber, die an einer selbständigen, vielseitigen und besonders zukunftsträchtigen Tätigkeit interessiert sind, wollen ihre Bewerbung bitte richten an

Philips Industrie Elektronik GmbH
Personalabteilung
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22
Telefon 50 10 31, App. 476

BLAUPUNKT ist mit über 11 000 Beschäftigten eines der größten Unternehmen der Rundfunk- und Fernseh-Industrie Europas.

Wir suchen für unsere Werke in Hildesheim, Herne, Osterode und Salzgitter

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Einsatzmöglichkeiten entsprechend Vorbildung, Erfahrung, Eignung und Befähigung sind gegeben

in den verschiedenen Fertigungsbereichen,
im Prüffeld und in der Qualitätskontrolle,
im Labor und im elektrischen Prüf- und Meßgerätebau,
in der Kundendienstschriften- und Normenstelle sowie
in den Kundendienstwerkstätten in Dortmund, Bielefeld, Stuttgart, Berlin und Hannover.

Für eine Tätigkeit im Angestelltenverhältnis setzen wir eine mehrjährige einschlägige Erfahrung oder eine abgeschlossene Techniker- bzw. Meisterschulausbildung voraus.

Günstige Aufstiegsmöglichkeiten zum

Vorarbeiter, Bandleiter und Meister

sind gegeben.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerben Sie sich bitte mit den üblichen Unterlagen oder schicken Sie uns zur ersten Kontaktaufnahme eine handschriftliche Darstellung Ihres beruflichen Werdeganges und teilen Sie uns mit, für welche Aufgabe Sie sich besonders interessieren.

BLAUPUNKT-WERKE GMBH · Personalabteilung
3200 Hildesheim · Robert-Bosch-Straße 200

BLAUPUNKT
Mitglied der Bosch-Gruppe

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 22 Buchstaben bzw. Zeichen einschließlich Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.70 + 11 % Mehrwertsteuer. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 2.– zu bezahlen.

Unter „Klein-Anzeigen" können nur private Angebote veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Rundfunk- und Fernsehtechniker oder -Meister für den Raum Lüdenscheid bei besten Bedingungen für sofort gesucht. Wohnung kann evtl. gestellt werden. Zuschriften erbeten unter Nr. 7270 H

Welcher **FS-Technik.** will sich selbständig machen? Ang. unt. Nr. 7209 B

Abt.-Leiter, 48 J., verh., seit 11 Jahren in nahmh. Rdf.-Großh. tätig, sucht entspr. Position. Zuschriften unt. Nr. 7299 Y

Radarmechaniker, 25 J., Zeitsoldat, sucht z. 1. 4. 69 ausbauf. Stellung als Elektroniker, spez. Transistortechnik. Angeb. m. Arbeitsbed. u. Nr. 7288 H

VERKAUFE

Heathk. RC(L)-Meßbrücke IT-11 E, 198 DM; Ultron Sinus-Rechteckgen. SRG 22, 165 DM; Ultron Hochfrequenzgen. HPG 18, 130 DM; Heathkit NF-Rö.-Voltm., 200 DM; Heathkit AC/DC-Rö.-Voltm., 150 DM. Frequenzm. WV 2, 25 DM. Zuschriften unter Nr. 7293 P

Uher 22 spez., br. Zarge, sehr guter Zust., 550 DM. Dr. C. Schneider, 406 Viersen, Schulstr. 36

Tonbandg. TK 47 Stereo, 2 Sp., neu, 400 DM, Saba Stereo-Radio Freiburg-Vollautom., neu, 500 DM, 2 Blaup. Stereo-Box. à 15 W sin., zus. 110 DM, Deak-Zellen DKZ, 1000 mA, à 5.20 DM, 500 mA à 3.80 DM. Zuschriften unter Nr. 7291 M

Folgende Geräte zu verkaufen: 1 Tonbandgerät Philips RK 66 (ohne Koffer, mit Verst. und Lautspr.), 1 Tonbandchassis Grundig TM 45, 1 elektronisches Notizbuch Grundig EN 3, 1 Telefunken Mikroport-Anlage, best. aus 1 Aufsteckmikrofon, 1 Sender und 1 Batterie-Netz-Empfänger, 1 drahtloses Mikrofon Grundig GSE 230 mit Empfänger und zwei Funksprechgeräte, 9 Transistor. Preisidee zwischen 30 u. 40 % vom Neupreis, alle Geräte in einwandfreiem Zustand. Zuschrift. unter Nr. 7290 L

Fernsehkamera Caramant, original, neu, verk. oder geg. Magnetophon 204 TS od. Tiefkühltruhe 320 L zu tauschen. Scherf, SAD. Näh. Telefon 0 94 31/8 36

Verkaufe SEL-Farb-FS-Lehrgang m. 2 Bausätzen. Gegen Geb. u. Nr. 7289 K

Transistor-Breitbd.-Millivoltmeter, Sell & Stemmler TBM 100, wie neu, 180 DM. Schröder, 48 Bielefeld, Fröbelstraße 68

1 Paar Telefunk. WT 100, neuw., abzug. Pr. 500 DM. Zuschr. unt. Nr. 7286 F

Oszillograf Mod. HP 150 A mit Zweistrahl-Einschub 152 B, Differential-Einsch. 153 A, 1 mV/Cm, Breitbd.-Einschub 151 B, Generat. Mod. HP 650 A, 10 Hz bis 10 MHz, max. 3 V eff.; 600 Ohm. Beide Geräte im Bestzust. m. Handbüch. günstig z. verkaufen. Anfragen unt. Nr. 7300 Z

2 Teakboxen, Extraanfertigg., s. gt. erhalten, 79 × 60 × 35 cm, m. Isoph. PH 2132/25/11 u. Heco PCH 45, je 8 W, zus. 285 DM (550 DM). Kunz, 605 Offenbach, Landgrafenring 74

Verk. Telewatt-Tuner FM 10 u. Verstärker V 120. Pack, 5221 Gerhardsiefen

Uher Royal, 2-Spur, Bestzust., fast neuwertig, 690 DM. Niemer, Berlin 30, Kirchbachstr. 9

Handbuch f. HF- u. E-Techniker, Bd. 1–6, wenig gebraucht, 70 DM. R. Oppermann, 792 Heidenheim, Hauffstr. 6

Tektronix Typ 1 S 1 Sampling, Einschub für Oszillograf. der Serie 540 und 580 sowie ein TI 15 MHz Impulsgenerat. Modell 6613, neuw., weit unter Neupr. zu verkaufen. Anfrage unt. Nr. 7283 B

Verkaufe Grundig EN 3, f. 90 DM. Grundig Stereo-Mixer, 90 DM. Kpl. Filmausrüstung, 2 × 8 mm, 550 DM (neu 1200 DM). Angeb. an Richard Matthes, 318 Wolfsburg, Siemensstr. 33

Verk. Heathkit Kurzwellenempfänger **GR 54 E,** 2–30 MHz, Half-Lattice-Filter, AM-SSB (umschaltbar.), 1 Jahr alt, werksabgegl., für 250 DM. Angebote unt. Nr. 7281 Z

Funkschau ab 9/66 fortlaufend, gegen Gebot, gibt preisgünstig ab: Lehmus, Berlin 30, Nollendorfplatz 3, Tel. 03 11/26 71 03

Elektronenorgel Röhrenmodell, 2 Manuale, großes Pedal, 47 Register, große Lautsprechersäule, generalüberholt, 2950 DM, Neupreis über 10 000 DM. Alb. Lauber, 771 Donaueschingen, Krankenhausstr. 5, Tel. 07 71/31 33

Christiani-Lehrgang Elektrotechnik (26 Hefte) zu verkaufen. Angebote unt. Nr. 7278 W

Funkschau 1963–68, sauber, komplett; Elektronik 1955–60, gebund., 1961–64 Hefte. Meßbrücke Pontavi Wh, Fabr. H & B, neuw., 165 DM. Dto. Kapavi, m. Summer u. Kopfhörer, neuw., 200 DM. Monavi G 1, 10–0–50, neuw., 50 DM. Zuschr. u. Nr. 7277 T

Funkschau, gebunden, 1950–63, verkauft unter Nr. 7274 N

Christ.-Lehrg., 25 Hefte Elektrotechnik gegen Gebot unter Nr. 7273 M

Oszillogr. Hameg HM 107, mit Teilertastkopf HZ 20 u. HF-Tastkopf HZ 21 u. NF-Vorverstärker (Neupr. ca. 480 DM), 3 Monate alt, für 300 DM zu verkaufen. Angebote erbeten unter Nr. 7275 R

Stereo-Receiver SANSUI-2000, 2 × 50 W, Neuwert 1610.–, 6 Woch. alt, preisgünst. abzug. Hoffmann, 62 Wiesbaden, Loreley-Ring 3, Tel. 4 97 62

Verkaufe neuwert. Braun-Empfäng. T 1000, 800 DM; Grotenrath, 511 Alsdorf, Luisenstr. 12, Tel. 0 24 04/14 76

Telefunken-Verst. V 820 HiFi, 2 × 30 W, 500 DM, 2 Box. L 645 HiFi (Telef.), je 200 DM. Alle Geräte wenig gebraucht, einwandfreier Zustand. P. Gottwald, 56 W.-Barmen, Steinweg 48

UHF-Hochleistungs-Ant. Hirschm. Spectral K 21-46. Hi-Fi-Präzis.-Tonarm. BASF 18-cm-Leersp. Funkschau 66 u. 67 kompl., 65 teilw. Hi-Fi-Magazine (USA), 5/67–6/68. Alles Bestzustand; günst. abzugeb. Anfr. u. Nr. 7271 K

SUCHE

Suche billigen KW-Amateurfunk-Empfänger. Angebot an Peter Stach, 1 Berlin 30, Goltzstr. 2

Handfunkgerät PRC 6, 8 od. 9 (auch defekt) od. ähnl. Geräte. R. Prosche, 7982 Baienfurt, Uhlandstraße 39

Suche gebrauchtes Autotelefon (öbL), Transistor- oder Röhrengerät, auch reparaturbedürftig. Angebote unter Nr. 7284 D

Suche EMT-Hallplatte, gebraucht. Angebote an R. Meilhaus, 8 München 60, Lützowstr. 11. Telefon 88 01 63

Wobbler, auch defekt, zu kaufen gesucht. Angebote unter Nr. 7279 X

Suche **Uher-Report-Stereo** 4200 oder 4400, Kemper, 61 Darmstadt, Eckhardtstraße 5

Oszillograf mit 13-cm-Röhre gesucht unter Nr. 7276 S

Breitband-Triggeroszillograf (Hameg, Ultron od. ä. Detail). Angebote unter Nr. 7272 L

VERSCHIEDENES

Radiobastler sucht Heimarb. Löten, Mont., best. v. gedr. Schaltung. od. ä. Zuschrift. unt. Nr. 7292 N

Bastler sucht Heimarbeit, Montage, Löten, Bestücken. Zuschr. u. Nr. 7287 G

Elektromech. sucht Heimarbeit in Montage-, Bestückungs- und Verdrahtungsarbeit. Saubere Arbeit und termingerechte Lieferg. wird zugesichert. Zuschr. unt. Nr. 7285 E

Übernehme Anfertigung geflochten. Vielfachkabel. Zuschr. unt. Nr. 7282 A

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskreis als Meister u. Konzessionsträg. Angeb. unt. Nr. 7216 K

Übernehme Bestückg. u. Verdrahtg. elektron. Geräte. Tel. 0 45 51/33 15

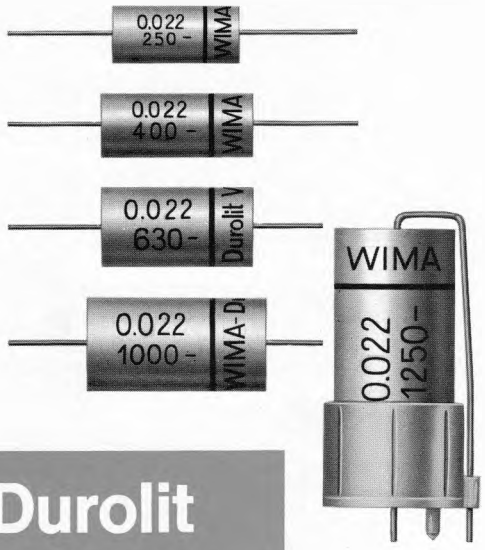
NF-HF-Elektronik, Übern. noch Bestückung, Mont. u. Prüfung von Geräten od. Baugruppen bis mittlere Serien. Raum Karlsruhe. Ang. u. Nr. 7280 Y

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

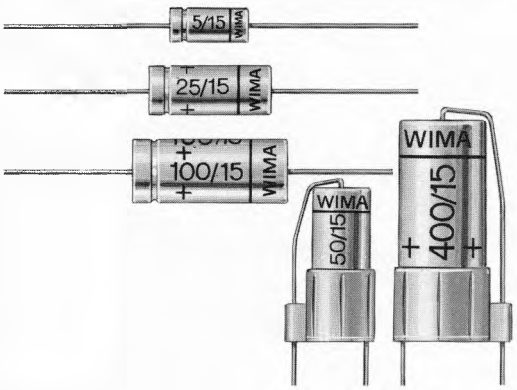
	Seite
AEG-Telefunken	1949
Akkord	1933
Alfelder Ladenbau	1992
Amato	1999
Arlt	2006, 2014
Bauer	2006
Bergmann	2010
Bernstein	2001
Bilgen	2004
Blum	2013
Böhm	2012
Bogen	1924
Bosch	1925
Bosch-Elektronik	1931
Brücken-Verlag	1952
Christiani	2014
Conrad	1993, 1994, 2001, 2002, 2012, 2014
Drobig	2004
ELAC	1926, 1939
Electron Music	2012
Elektro Versand	2012
Elrad	2008
Engel	2013
Ensslin	2010
Ericsson	2009
Euratele	2007
F + M Electronics	2012
FFB	2009
Felzmann	2010
Femeg	2010
Fernseh-Service-Gesellschaft	2010
FTE	1943
FTE-Sommerkamp	1992
Funat	2012
Funke	2011
Grapama	2008
Grigelat	2010, 2011
Gröteke	2012
Grommes	2010, 2011
Gruber	2010
Grundig	1927
Hartmann	1995
Hashagen	2012
Heathkit	1928, 1929
Heer	2013
Heinze & Bolek	2007
Heninger	2009, 2011
Hirschmann	1937
Höhl	2012
Hofacker	2010
Hübner	2008
Hüthig Verlag	1947
Inst. f. Fernunterricht	2004, 2012, 2013
Isophon	1932
IWA	2008
Kaminzky	2014
Karst	2008
Kassel	2012
Kassubek	2003
Kathrein	1944
Kirks	2013
Kirschen	2012
Klein	2012
Klein + Hummel	1941, 1999
Knecht	2006
Könemann	1992
Konni	2012
Kroll	2008
Kronhagel	2013
Kühl	1930
Lehmann	2013
Lehnert & Schick	2010
Leistner	2005
LESA	1950
Machatsch	2012
Maier	2012
Merkur	2009
Metrawatt	1934
Müller & Weigert	2005
Müter-Meßgeräte	2011
Nadler	1996, 1997
Neller	2006
Neuberger	1953
Neye	1935, 1946
Niedermeier	2011
Nord Apparatebau	2004, 2013
Ossig	2012
Papst-Motoren	1942
Peerless	1936
Philips	1923
Polytron	1940
Preh	2006
Rael-Nord	2000
Rali	2012
Rapp	2005
Rausch	2005
RFT	193[illegible]
Richter	2012, 201[illegible]
RIM	2007
Rimpex	2011, 2014
Ritter	2013
Roederstein	1951
RTE	2012
Sauerbeck	2013
Saur	2012
SB-Elektronik	1999
SEL	1922
Sell + Stemmler	1942
Siemens	1954
Sihn	1947
Suhr	2012
Schäfer	2003
Schaffer	2011
Scheicher	2001
Schneider	2012
Schwaiger	1948
Schünemann	2004
Staatl. Seefahrtschule	2014
Stein	2012
Studiengemeinschaft	2014
Technik-Versand	20[illegible]
Tehaka	200[illegible]
Teltronik	2011
Telva	2009
Teuber	2012
Thomson	1995
Thuir	2009
TOA ELEKTRIK	1946
Tokai	2011
Valvo	2024
Visaphon	2009
Völkner	1998, 2014
Wallfass	2010
Waltham	2005
Walther	2007
Wayss & Freytag	2003
Wega	1991
Weiss	2013
Wesp	2014
Westermann	2023
Winckler	1944
Witt	2003
Woelke	1994
Würtz	2012
Wuttke	2013
Zars	2012
Zehnder	1992
Zettler	2005
Zitzen-Elektronik	2011

WIMA-Kondensatoren
für die moderne Gerätetechnik



WIMA-Durolit

Für Impuls- oder Wechselspannungen.
Mehrlagige Papier-Kondensatoren mit Epoxidharz-Imprägnierung sind außerdem für die meisten Anwendungsfälle geeignet.
WIMA-Durolit-Kondensatoren werden wegen ihrer universalen Einsatzmöglichkeiten bevorzugt.



WIMA-Printilyt 1

Niedervolt-Elektrolyt-Kondensatoren.
Kontaktsicher durch Innenschweißung.
Zuverlässig im Betrieb.
Nennspannungen von 3 V- bis 35 V-.
Kapazitäten von 1 µF bis 10000 µF.

Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Prospekt an!

WILHELM WESTERMANN

Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1 · Augusta-Anlage 56 · Postf. 2345 · Tel.: 45221

P 96

VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik

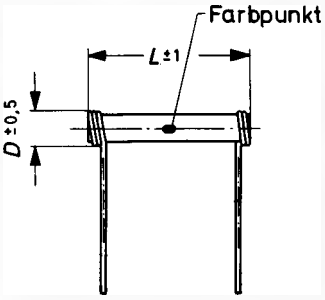
NTC-Widerstände aus unserem Vorzugsprogramm

NTC-Widerstände sind elektrische Widerstände aus halbleitendem keramischen Material mit stark negativen Temperaturkoeffizienten. Ihr Widerstand nimmt im Gegensatz zu Metallen mit steigender Temperatur stark ab. NTC-Widerstände werden auch als Thermistoren oder Heißleiter bezeichnet.

Stabförmige NTC-Widerstände

Stabförmige NTC-Widerstände werden hauptsächlich zur Temperaturüberwachung, zur Relaisverzögerung, zur Spannungsstabilisierung und als Heizfadenschutz in Rundfunk- und Fernsehgeräten verwendet.

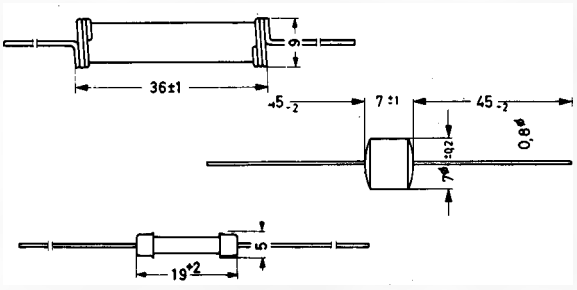
Kaltwiderstand bei 25 °C Ω (±20%)	Warmwiderstand bei P_{max} Ω (Richtwerte)	Strom bei P_{max} mA	P_{max} W
4700	150	54	0,6 (D x L 3,2 x 11)
15000	380	36	
47000	900	25	
150000	2300	15	
4700	160	100	1,5 (D x L 4,7 x 21)
15000	380	70	
47000	800	42	
150000	2100	27	
4700	160	130	2,3 (D x L 6,2 x 31)
15000	360	80	
47000	750	57	
150000	1900	37	



Stabförmige NTC-Widerstände

für Rundfunk- und Fernsehgeräte

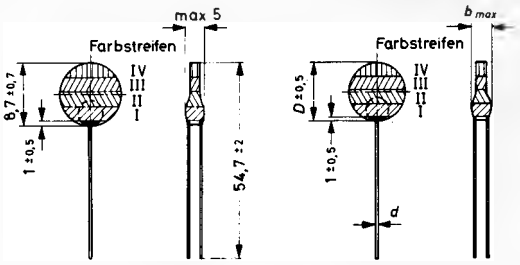
Kaltwiderstand bei 25 °C Ω (±20%)	Warmwiderstand bei Ω (Richtwerte)	Strom mA
300 . . . 500	25 . . . 32	300
645 . . . 1210	35 . . . 48	300
820 . . . 1315	36 . . . 52	200
1750 . . . 3250	200 . . . 250	100
2470 . . . 5370	38 . . . 50	300
6700 . . . 12600	200 . . . 280	100
40 . . . 60	ca. 5	1000



Scheibenförmige NTC-Widerstände

Scheibenförmige NTC-Widerstände haben ihr Hauptanwendungsgebiet im Bereich der Messung und Regelung von Temperaturen, sowie der Kompensation von positiven Temperaturkoeffizienten, z. B. in Spulen von Ablenkeinheiten in Fernsehempfängern.

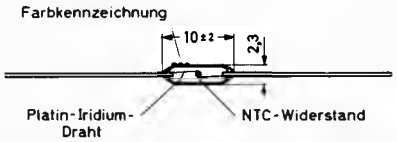
Kaltwiderstand bei 25 °C Ω (±20%)	Warmwiderstand bei Ω	Strom mA
4	0,3	2000
8	0,35	1000
50	3	600
130	3	600
500	7	400
1300	12	300
4,7	0,6	1000
15	1,6	600
47	4	400
150	10	250
470	20	180
1500	75	90
4700	220	50



Zwerg-NTC-Widerstände 60 mW

Zwerg-NTC-Widerstände bestehen aus einem Kügelchen Widerstandsmaterial, das auf zwei Platin-Iridiumdrähte aufgebracht ist. Sie sind in eine Glasumhüllung eingeschmolzen und werden in der Hauptsache für Temperaturmessung und -regelung verwendet. Die Betriebstemperatur kann bis max. 200 °C betragen.

Kaltwiderstand bei 25 °C kΩ (±20%)
1
3,3
6,8
10
22
33
100
680



VALVO GmbH Hamburg

Bezugsnachweis durch:
Deutsche Philips GmbH, 2 Hamburg 1, Postfach 1093

A 0968/966 H2

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de